

T.C.

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

**SAĞLIKLI ERİŞKİNLERDE MOTOR İMGELEME VE
FİZİKSEL EGZERSİZİN DİL KUVVETİ VE AĞRI EŞİĞİ
ÜZERİNE AKUT ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

TAYFUN IŞIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Turhan KAHRAMAN

2021-İZMİR

T.C.

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI

SAĞLIKLI ERİŞKİNLERDE MOTOR İMGELEME VE
FİZİKSEL EGZERSİZİN DİL KUVVETİ VE AĞRI EŞİĞİ
ÜZERİNE AKUT ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

TAYFUN IŞIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Turhan KAHRAMAN

2021-İZMİR

KABUL VE ONAY SAYFASI

Sağlık Bilimleri Enstitü Müdürlüğüne;

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Programı Çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşğıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 30/12/2021

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Turhan KAHRAMAN
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Derya ÖZER KAYA
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

Üye : Prof. Dr. Sema SAVCI
Dokuz Eylül Üniversitesi

ONAY : Bu yüksek lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görölmüş ve kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ahmet KOYU
Enstitü Müdürü

YAYINLANMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporunun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kâğıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi'ne verdiğimi bildiririm. Bu izinle üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve temizim tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullanıldığını ve istenildiğinde suretlerini üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

☒ Tezimin/Raporumun tamamı dünya çapında erişime açılabilir ve bir kısmı veya tamamının fotokopisi alınabilir.

☐ Tezimin/Raporumun tarihine kadar erişime açılmasını ve fotokopi alınmasını istemiyorum (İç kapak, özet, içindekiler ve kaynakça hariç).

☐ Tezimin/Raporumun tarihine kadar erişime açılmasını istemiyorum ancak kaynak gösterilmek şartıyla bir kısmı veya tamamının fotokopisinin alınmasını onaylıyorum.

☐ Serbest seçenek/Yazarın seçimi

30/12/2021

Tayfun IŞIK

ETİK BEYAN

Bu çalışmayı yürütürken etik kurallar çerçevesinde bilgileri elde ettiğimi; yazılı, görsel kaynakları ve sonuçları bilimsel ahlak kuralları çerçevesinde sunduğuma, kullandığım verilerde herhangi bir yanlışlık yapmadığıma, yararlandığım kaynaklara bilimsel kurallara uygun olarak atıfta bulunduğuma, Tez Danışmanım Doç. Dr. Turhan KAHRAMAN'ın öncülüğünde tezin tarafımdan üretildiğine ve İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

30/12/2021

Tayfun IŞIK

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimi ve tez sürecinde desteklerini esirgemeyen, gerektiği zaman bir abi gerektiği zaman bir hoca olan, lisansüstü eğitimin hayatıma iyi ki kattığı Sayın Doç. Dr. Turhan KAHRAMAN’a,

Bilgi birikimi ve öğretme hevesiyle, her daim çalışmaya teşvik eden, akademik rol model olarak her zaman örnek aldığım Sayın Prof. Dr. Derya ÖZER KAYA’ya,

Tez planlanmasında ve yürütülmesinde emeği geçen hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Buse ÖZCAN KAHRAMAN’a,

Tezin yürütülmesinde emeği geçen Dokuz Eylül Üniversitesi Personellerine,

Mesleki bilgiyle hayat dersi de veren, üniversitelerin katı duvarlar ve kalın kitaplardan ibaret olmadığının kanıtı sayın Dr. Öğr. Üyesi Deniz BAYRAKTAR’a,

Mesleki ve akademik bilgilerini paylaşıp görüş açısı kazandırdıkları için Sayın Doç. Dr. Sevtap GÜNAY UÇURUM’a ve Sayın Doç. Dr. İlknur NAZ GÜRŞAN’a,

Lisansıma başladığım günden bu günlerime kadar takipçim, destekçim, manevi daimî danışmanım ve yol göstericim Sayın Doç. Dr. Melda SAĞLAM’a,

Çalışmama katılmaya gönüllü olup, vakitlerini ayıran tüm katılımcılara,

Doğumumdan yüksek lisansımın sonuna kadar, her daim beni destekleyen, motive eden, yanımda olan Canım Aileme,

Teşekkür ederim.

Bu tez çalışmasında kullanılan ağırlık ölçüm cihazı, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünce “2017-2ÖNP-SABF-008” numaralı “Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Mesleki Beceri, Eğitim, Araştırma ve İnovasyon Laboratuvar Altyapısı Kurulması” isimli yönlendirilmiş alt yapı projesi kapsamında üniversite envanterindedir.

Tayfun IŞIK

ÖZET

SAĞLIKLI ERİŞKİNLERDE MOTOR İMGELEME VE FİZİKSEL EGZERSİZİN DİL KUVVETİ VE AĞRI EŞİĞİ ÜZERİNE AKUT ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tayfun IŞIK

İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2021

Giriş-Amacı: Motor imgeleme yutma rehabilitasyonunda dil kas kuvvetini artırmak için yeni yeni kullanılmaya başlanmış umut vadeden bir tedavi yaklaşımıdır. Bu çalışmanın amacı, sağlıklı erişkinlerde orofasyal ve dil kuvvetlendirme egzersizlerinin fiziksel egzersiz, kinestetik ve görsel motor imgeleme şeklinde uygulamasının, akut olarak ağrı algılama eşiği ve dil kas kuvveti üzerine etkisinin incelenmesidir.

Materyal-metot: Çalışmaya 30 erişkin asemptomatik birey [ortanca yaş=25.5 (çeyrekler açıklığı = 22.5-37 yıl), 15 kadın ve 15 erkek] dahil edildi. Katılımcıların motor imgeleme becerileri Hareket İmgeleme Ölçeği–Revize ve mental kronometre ölçümleriyle değerlendirildi. Ardından kişilerin çiğneme kasları ağrı algılama eşiği algometre ile; dil kuvveti ise dil basınç ölçüm cihazıyla değerlendirildi. Değerlendirmeden sonra belirlenen orofasyal egzersizler randomize olarak farklı günlerde tek seferlik fiziksel egzersiz, kinestetik motor imgeleme ve görsel motor imgeleme olarak üç farklı müdahale şeklinde uygulandı. Egzersizlerin hemen ardından algılanan efor sorgulandı, ağrı algılama eşiği ve dil kuvvet ölçümleri tekrarlandı.

Bulgular: Fiziksel egzersiz programı sonrası dil kuvveti ve ağrı eşiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşmadı ($p>0,05$). Kinestetik motor imgeleme eğitim programı sonrası yalnızca sol massater kası ağrı eşiğinde anlamlı bir artış olduğu saptandı ($p=0,016$). Görsel motor imgeleme eğitim programı sonrası ön dil kuvvetinde ($p=0,002$) ve sol massater kası ağrı eşiğinde ($p=0,024$) anlamlı bir artış olduğu saptandı. Üç müdahale türü sonrası meydana gelen değişim miktarları arasında anlamlı bir fark olmadığı saptandı ($p>0,05$). Üç müdahale türünden sonra algılanan efor benzerdi ($p>0,05$).

Sonuçlar: Görsel motor imgelemenin hem ağrı algılama eşiği hem de dil kuvveti üzerinde olumlu etkilerinin olduğu, kinestetik motor imgelemeninse yalnızca ağrı algılama eşiği üzerinde olumlu etkilerinin olduğu görüldü. Bu çalışmanın sonuçları, farklı motor imgeleme stratejilerinin orofasyal rehabilitasyonda kullanılabileceği yönündeki çalışmalarla örtüşmektedir.

Anahtar Kelimeler: Motor imgeleme, yutma, ağrı eşiği, dil kuvveti, orofasyal

ABSTRACT

COMPARISON OF ACUTE EFFECTS OF MOTOR IMAGERY AND PHYSICAL EXERCISE ON TONGUE STRENGTH AND PAIN THRESHOLD IN HEALTHY ADULTS

Tayfun IŞIK

Department of Physiotherapy and Rehabilitation, Graduate School of Health Sciences,
Izmir Katip Celebi University, Master's Thesis, Izmir, 2021

Introduction-Aim: Motor imagery is a promising treatment approach that has recently been used in swallowing rehabilitation. The aim of this study is to examine the effects of orofacial and tongue strengthening exercises in the form of physical exercise, kinesthetic and visual motor imagery on acute pain perception threshold and tongue muscle strength in healthy adults.

Material-Method: Thirty adult asymptomatic individuals [median age=25.5 (quartile range = 22.5-37 years), 15 females and 15 males] were included in the study. Participants' motor imagery skills were evaluated with the Movement Imagery Scale – Revised and mental chronometer measurements. Then, the chewing muscles of the individuals were evaluated with the pain detection threshold algometer; tongue strength was evaluated with tongue pressure measuring device. The orofacial exercises determined after the evaluation were randomly applied in three different interventions as one-time physical exercise on different days, kinesthetic motor imagery and visual motor imagery. Immediately after the exercises, perceived effort was questioned, pain perception threshold and tongue strength measurements were repeated.

Results: There was no statistically significant difference in tongue strength and pain threshold after physical exercise program ($p>0.05$). After the kinesthetic motor imagery program, only the left masseter muscle pain threshold was significantly increased ($p=0.016$). After the visual motor imagery program, there was a significant increase in front tongue strength ($p=0.002$) and left masseter muscle pain threshold ($p=0.024$). It was determined that there was no significant difference between the amount of change that occurred after the three intervention types ($p>0.05$). The perceived effort was similar after the three intervention types ($p>0.05$).

Conclusions: It was observed that visual motor imagery had positive effects on both pain perception threshold and tongue strength, while kinesthetic motor imagery had positive effects only on pain perception threshold. The results of this study are in line with studies that suggest that different motor imagery strategies can be used in orofacial rehabilitation.

Keywords: Motor imagery, swallowing, pain threshold, tongue strength, orofacial

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	i
YAYINLANMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	ii
ETİK BEYAN	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
1.1 Konunun Tanımı ve Önemi	1
1.2 Araştırmanın Amacı.....	2
1.3 Araştırmanın Hipotezleri.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Yutma ve Yutma Bozukluğu	4
2.1.1 Yutmada görevli yapılar	5
2.1.2 Yutma Değerlendirme Yöntemleri.....	8
2.1.3 Yutma Bozukluğunda Konservatif Yaklaşımlar	11
2.2 Motor İmgeleme	14
2.2.1 Motor İmgelemenin Nörofizyolojik Etkileri	16
2.2.2 Motor İmgeleme Değerlendirme Yöntemleri.....	16
2.2.3 Motor İmgelemenin Kullanıldığı Alanlar	17
3. GEREÇ VE YÖNTEM	20
3.1 Araştırmanın Tipi.....	20
3.2 Araştırmanın Örneklemi.....	20
3.3 Çalışmaya Alınma Kriterleri.....	20
3.4 Veri Toplama Araçları	21
3.4.1 Demografik Veri Kayıt Formu.....	21
3.4.2 Dil Kuvveti	21
3.4.3 Algılanan Ağrı Eşiği.....	22
3.4.4 Algılanan Efor.....	22
3.4.5 Motor İmgeleme Becerisi	22
3.4.6 Mental Kronometre	23

3.5 Araştırmada Kullanılan Uygulamalar.....	23
3.5.1 Fiziksel Müdahale Programı	23
3.6.2 Kinestetik Motor İmgeleme Eğitim Programı.....	28
3.6.3 Görsel Motor İmgeleme Eğitim Programı	28
3.7 Prosedür	28
3.8 Araştırma Planı ve Takvimi.....	31
3.9 Veri Analizi	31
3.10 Etik İzinler	32
4. BULGULAR.....	33
5. TARTIŞMA.....	44
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	52
KAYNAKLAR.....	54
EKLER 65	
ÖZGEÇMİŞ	74

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri	33
Tablo 2. Katılımcıların Motor İmgeleme Becerisi.....	34
Tablo 3. Fiziksel Müdahale Öncesi ve Sonrası Ölçümleri	35
Tablo 4. Kinestetik İmgeleme Müdahalesi Öncesi ve Sonrası Ölçümleri	37
Tablo 5. Görsel İmgeleme Müdahalesi Öncesi ve Sonrası Ölçümleri	39
Tablo 6. Farklı Uygulamalar Sonrası Dil Kuvveti ve Ağrı Eşiğinde Meydana Gelen Değişim ve Uygulamalar Sonrası Algılanan Efor Miktar Değerleri	41

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Dil Kuvveti Ölçümü.....	21
Şekil 2. Algometre ile Ağrı Eşiği Ölçümü	22
Şekil 3. Aktif Çene Lateral Hareketi	24
Şekil 4. Dil İzometrik Kuvvetlendirme Egzersizi	25
Şekil 5. Dirençli Çene Açma Egzersizi (dil damaktayken)	25
Şekil 6. Dil ve Çenenin Aktif Lateral Hareket Egzersizi.....	26
Şekil 7. Dirençli Çene Açma Egzersizi	26
Şekil 8. Aktif Çene Açma Egzersizi (dil damaktayken)	27
Şekil 9. Dirençli Çene Kaydırma Egzersizi	27
Şekil 10. Araştırma Akış Diyagramı	30
Şekil 11. Araştırma Takvimi	31
Şekil 12. Motor İmgeleme Becerisi ile Kinestetik Motor İmgeleme Eğitimi Sonrası Meydana Gelen Değişimler (Delta) Arası Korelasyonlar	42
Şekil 13. Motor İmgeleme Becerisi ile Görsel Motor İmgeleme Eğitimi Sonrası Meydana Gelen Değişimler (Delta) Arası Korelasyonlar	43

1. GİRİŞ VE AMAÇ

1.1 Konunun Tanımı ve Önemi

Yutma, besinlerin ağız yoluyla alınıp, problemsiz bir şekilde mideye ulaştırılmasını kapsayan bir süreçtir (1). Bu süreç, besinin ağız içine alınıp dudakların kapatılmasından başlayıp, alt özofagal sfinkterin kapanıp besinin mideye güvenli bir şekilde girmesiyle biter. Yutma fonksiyonu sağlanırken ağız içinde, farinkste, larinkste ve özofagusta 25 çiftten fazla kas, koordineli bir şekilde çalışıp besinin iletimini sağlar (2). Kaslarla birlikte dişler, sert ve yumuşak damak, tükürük bezleri de görev almaktadır (3).

Görevli yapılardan her birinin fonksiyonun bozulması farklı sonuçlar doğurmaktadır. Tükürük problemlerinin olması sindirimi ve başarılı yutmayı zorlaştırmaktadır (4). Çiğneme kaslarındaki problem mekanik olarak besinlerin parçalanmasını etkilemektedir, çene eklemine doğrudan etkileri olduğu için ise yutma fonksiyonunun düzgünlüğünü bozmaktadır. Faringeal kaslar ve dil, çiğnemedi sonrakı iletimi üstlenip, bozukluklarında çeşitli anormallikler görülmektedir (5).

Yutma fonksiyonu bozukluğu pek çok hastalık grubunda görülmektedir (6-9). Çeşitli hastalıklarda görülmesi, çeşitli tedavi modalitelerini de gündeme getirmektedir (10-12). Medikal ve cerrahi tedaviler, ileri düzey yutma bozukluklarında tercih edilir. Ancak bu tedavilerde görülen ameliyat komplikasyonları, hastanede yaşanabilecek enfeksiyon riski, sağlık maliyeti gibi durumlar, tedavide ilk seçenek olarak konservatif tedaviyi akla getirmektedir. Konservatif tedaviler, kişilerin çoğunlukla aktif katılımla cevap verdiği, kas kuvveti, eklem hareketi ve diyet modifikasyonu gibi düzenlenebilir ve iyileştirilebilir yöntemleri içermektedir. Konservatif tedavilerden yanıt alan hastalıklar oldukça fazladır (4, 13-15). Motor imgeleme gibi yöntemler ile kişinin nöromusküler bağlantısı ve merkezi sinir sistemi aktivasyonu da sağlandığı için, kullanılmasının pek çok olumlu etkisi olmaktadır.

Motor imgeleme gerçek bir hareket açığa çıkmadan, kişinin istenilen hareketi yaptığını düşünmesidir (16). Motor imgeleme konusunda yapılan araştırmalarda, motor imgeleme sırasında da kişilerin merkezi sinir sisteminde hareket gerçekte

yaparken kullandıkları merkezlerin aktif olduğu belirtilmiştir (17, 18). Motor imgeleme, kinestetik ve görsel imgeleme olarak iki alt başlığa ayrılmaktadır. Kinestetik imgeleme, hareketin gerçekte yapmadan yaptığını fiziksel komponentlerine kadar hissetmesi esasına dayanmaktadır. Görsel imgeleme, istenilen hareketin gerçekte yapmadan, yapıldığını dışarıdan bir göz görüyormuş gibi zihninde gerekleştirmidir. İmgelemenin, st merkezleri harekete geçirdiğinin belirlenmesinin ardından, imgelemenin ölçülebilmesi ve veriminin değerlendirilmesi çalışmaları literatürde yer almaya başlamıştır (19, 20).

Motor imgelemenin etki mekanizması beynin plastisite özelliğine dayandırılmakta olup özellikle inmeli hastalarda kullanılan motor imgeleme eğitiminin etkinliğine yönelik oldukça fazla kanıt bulunmaktadır (21, 22). Bununla birlikte multipl skleroz (16), Parkinson hastalığı, akut ve kronik ağrı, sporcular, yaşlılar gibi farklı popülasyonlarda da motor imgeleme eğitiminin etkileriyle ilgili gün geçtikçe kanıt düzeyi artmaktadır (23-27).

Literatürdeki diğer tedavi yöntemlerinin yanında, yutma fonksiyonunun iyileştirilmesinde orofasyal egzersizler kullanılarak motor imgeleme yapılabileceği dşnlmş ve uygulanmıştır (28, 29). İmgeleme ile birlikte, merkezi sinir sisteminin aktivasyonu arttırılmaktadır, bu durum da özellikle nörolojik rahatsızlıklarda imgeleme yönteminin kullanılmasının önünü açmaktadır. Ağrı eşiğinin kasın morfolojik yapısı ile periferik ve santral sinir sistemi ile ilgili olduğu düşünüldüğünde, motor imgeleme ilgili bölgenin sorumlu kortikal alanını aktive etmesi ve periferik sinirlerin merkezi sinir sistemindeki talamusa dolaylı etkilemesi sebebiyle, imgeleme bu alanda da tercih edilebilmektedir. Motor imgeleme sonrası dil kuvvetinde artış ile birlikte yutma fonksiyonunda gelişim sağlandığı saptanmıştır (30, 31). Yine motor imgelemeyle birlikte çiğneme kaslarındaki ağrı eşiğinin arttığı gösterilmiştir (32).

1.2 Araştırmanın Amacı

Daha nceki bir çalışmada hareketin gözlenmesi ve motor imgeleme eğitiminin akut olarak dil kas kuvveti ve ağrı eşiği üzerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (32). Ancak yalnızca motor imgeleme eğitiminin akut olarak dil kas kuvveti ve ağrı eşiği üzerindeki etkileri ve bu etkilerin fiziksel egzersize göre ne oranda benzer olduğu

net değildir. Ayrıca, motor imgelemenin iki alt türü olan kinestetik ve görsel motor imgelemenin dil kas kuvveti ve ağrı algılama eşiği üzerine etkileri net değildir. Bu çalışmanın amacı, sağlıklı erişkinlerde orofasyal ve dil kuvvetlendirme egzersizlerinin fiziksel ve motor imgelemenin iki alt komponenti şeklinde uygulamasının, akut olarak ağrı algılama eşiğinde değişiklik yaratıp yaratmadığına, dil kas kuvvetinde bir farklılık oluşturup oluşturmadığını incelemek ve karşılaştırmaktır.

1.3 Araştırmanın Hipotezleri

Araştırmanın hipotezleri şunlardır:

H1: Kinestetik motor imgeleme, görsel motor imgeleme ve fiziksel egzersiz, dil kuvvetini ve ağrı eşiğini anlamlı olarak artırır.

H2: Kinestetik motor imgeleme, görsel motor imgeleme ve fiziksel egzersiz dil kuvvetini ve ağrı eşiğini anlamlı olarak farklı düzeyde artırır.

H3: Motor imgelemenin yarattığı yorgunluk, fiziksel egzersizin yarattığı yorgunluktan anlamlı olarak farklıdır.

H4: Motor imgeleme becerisi ile motor imgeleme sonrası elde edilen kazanımlar arasında anlamlı bir ilişki vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Yutma ve Yutma Bozukluğu

Yutma, herhangi bir katının veya sıvının, sorunsuz bir şekilde ağza alınıp mideye ulaştırılması sürecini ifade eder. Sağlıklı bir erişkin, günde ortalama 500 yutma işlemi gerçekleştirir (33).

Disfaji, besinlerin ağızdan mideye ulaştırılmasında görevli yapıların bozukluğunda görülen bir semptomdur. Disfajinin seviyesini ve şiddetini, yutmada görevli olan hangi yapının etkilendiği belirlemektedir (34).

Amerika Birleşik Devletleri ülke nüfusu evreninde yapılan, erişkinlerdeki disfaji prevalansı belirleme çalışmasında, ülkede “%4,0±0,1” oranında yutma problemi yaşandığı belirlenmiştir (35). Çin’de yapılan bir başka çalışmada ise çeşitli tanımlar almış 5943 hastanın yutma anketleri, su yutma testi ve videofluroskopi yutma değerlendirmesi ile yutma fonksiyonu incelenmiştir (36). Bu çalışmada inme hastalarının %51,14’ü, baş-boyun kanseri hastalarının %34,4’ü ve nöromusküler hastaların ise %48,3’ü yutma konusunda sıkıntı çektiği saptanmıştır. Çeşitli hastalıklardaki orofaringeal disfaji prevalansını saptamak için yapılan bir derlemede, inmedeki prevalansın %8,1-45, Parkinson hastalarında %11-81 ve travmatik beyin yaralanmalı bireylerde ise %27-30 arasında değiştiği bildirilmiştir (37).

Multipl sklerozlu bireylerde de disfaji görülmektedir. Guan ve ark. multipl sklerozlu bireylerdeki disfaji prevalansını belirlemek üzere yaptığı sistematik derlemede, 15 çalışmadan 4510 kişide yutma bozukluğu bulunduğunu ve bu multipl skleroz hastalarının, yapılan yatak başı ve radyolojik değerlendirmeler sonucunda üçte birinden fazlasının yutma bozukluğundan kaynaklı beslenme problemi, kilo problemi ya da aspirasyon pnömonisinden etkilendiği belirlenmiştir (38).

Yutma gücüğü, sadece hastalık ekseninde değil, sağlıklı yaşlı bireylerde de görülen bir problemdir (39). Yaşlanmayla birlikte görülen kas kuvvet kaybı, kas hacmi azalması gibi durumların, yutmanın normal gerçekleşmesini zorlaştırdığı; yürüme,

günlük yaşam aktivitelerinde azalma gibi yaşlanmanın yutmayı da etkilediği gösterilmiştir (40).

2.1.1 Yutmada görevli yapılar

Besinlerin ağza alınıp mideye ulaştırılmasında, 30 çiftten fazla kasın görev aldığı belirtilmektedir (41). Bu kaslar dudak ve yanak kasları, çiğneme kasları, dil, faringeal kaslar ve özofagus olarak sıralanabilir. Dişler, tükürük bezleri, sert ve yumuşak damak yutmada görevli olan diğer yapılardır (3).

Yutma işlemi, besinlerin ağızdan başlayarak, mideye başarıyla ulaştırılmasıdır. Bu süreçte lokmanın ilerlemesini sağlayan sistemlerin geçiş noktaları birer kapak görevi görüp, lokmanın geri dönüşünü engellemeye çalışır (41). Yutma fonksiyonunun daha iyi anlaşılabilmesi açısından, bu kapaklar esas alınıp, yutma dört kısma ayrılır ve dört kısımda incelenir (42). Dudaklar ile dil kökü arası oral hazırlık ve oral evre; dil kökü ile üst özofagal sfinkter arası faringeal evre; üst özofagal sfinkter ile alt özofagal sfinkter arası ise özofagal evre olarak isimlendirilir.

Oral Hazırlık Evresi

Oral hazırlık evresi, besinin ağza girmeden önce mental olarak ve fizyolojik olarak bireyin hazırlanması, besinlerin mekanik olarak parçalanması ve tükürük ile karıştırılıp mideye iletilmesine hazır hale getirilmesi sürecidir. Bu evrede çiğneme kasları, tükürük bezleri, fasyal kaslar ve dil önemli rol oynar.(43)

Besini görmek, koklamak, düşünmek; merkezi sinir sistemini sindirimi başlatmaya teşvik eder. Kişinin iştahının açılması, tükürük salgısının artması, yemeği yerken hissettiği fiziksel hisler, bu aşamada gerçekleşir.

Yutma olayı besinin görülmesi ve/veya kokusunun alınmasıyla başlar. Bu duyular ile daha çiğneme başlamadan önce çiğnemenin zorluğu, yemeğin tadı, kişinin bu yemek ile özdeşleştirdiği duygu durumlar gibi pek çok süreç devreye girerek kişinin çiğneme ve yutma eylemine hazırlanması sağlanır. Dudakların açılıp besinin ağız içine alınmasıyla fiziksel olarak yutma eylemi başlar. Besinin tamamının ağza girmesiyle orbikularis oris kası aktive olur ve dudakları sıkıca büzer. Besin, ağız içinde tükürüklü bir ortamda, dişlerle mekanik olarak parçalanır. Dişlerin hareketini sağlayan temel

yapılar çiğneme kaslarıdır. Bu kaslar temporalis kası, massater kası, pterygoideus lateralis ve medialis kaslarıdır. Massater kası, çenenin kuvvetli bir şekilde kapanmasını sağlarken, temporalis kası ise mandibulanın yukarıya, protraksiyona ve retraksiyona gitmesini sağlar (5). Besin ağızda çiğnendikçe mekanik olarak daha ufak parçalara ayrılır ve doğal olarak bütünlüğünü yitirir. Bunun sonucu olarak dişler ile yanak arasına besin kaçması görülebilir, bu durum buccinator kasın görev alması ile lokmanın dişler hizasında ve oral kavitede dil üzerinde kalmasıyla önlenir. Bütünlüğünü yitiren besinin dişler ile yanak arasına kaçmasını buccinator kası besini dişler hizasında ve dil üzerinde tutarak sağlar. İyice parçalanmış besinlerin dil aracılığıyla farinkse iletilmesi hem bilinçli hem de refleks olarak gerçekleşmektedir.

Bu evrede özellikle 5. kranial sinir olan trigeminal sinirin çiğneme kaslarının motor hareketini sağlaması, çiğnemenin gerçekleştiği oral kavitenin dokunma duyusunu alması ve 7. kranial sinirle (fasyal sinir) birlikte oluşturdukları lingualis siniri ile dildeki tat ve dokunma duyusunun algılaması sebebiyle önemi büyüktür. Bununla birlikte fasyal sinirin tükürük bezlerinin parasempatik inervasyonunu sağlaması, inerve ettiği yüzdeki mimik kaslarının çiğnemede yardımcı olması sayesinde bu fazda görev almaktadır. Dilin motor inervasyonunu sağlayan hipoglossus siniri ise besinlerin mekanik parçalanmasında ve yer değiştirmesinde dile bilgi getirerek bu fazda katkı sağlamaktadır. Glossofaringeal sinirin bu aşamadaki görevi ise en büyük tükürük bezi olan parotis bezinin inervasyonunu sağlamaktır (44).

Oral Evre

Oral evre, oral transit evre olarak da adlandırılmaktadır (45). Yutulmaya fiziksel olarak hazırlanmış besinin dil aracılığıyla farinkse iletilmesi evresidir. Yutma evreleri arasında en kısa süren faz olarak kabul edilir. Bu aşamadaki kilit yapılar; dil, sert damak, yumuşak damak ve uvuladır. Tüm bu yapılar, besinin farinkse doğru hareketini kolaylaştırmak ve diğer yapıların ve geçişlerin güvenliğini sağlamak üzere hareket eder. İntrinsik ve ekstrinsik dil kaslarının bu aşamada besinin arkaya taşınmasında görev aldığı bilinmektedir. Dil ucunun ön dişlerin arkasına doğru yükselmesi ve lokmanın sert damak ile dil arasında sıkıştırılıp dil köküne doğru itilmesi bu evrenin başlamasını sağlar (46).

Arka azı dişlerinin arkasında yer alan fausyal arklara olan temas özellikle glossofaringeal sinirin uyarımını sağlayıp, besinlerin farinkse geçişinin hazırlığını sağlar. Dil köküne hareket ettirilen lokmanın, fausial arklardan sonra faringeal boşluğa doğru gelmesiyle yumuşak damak aktifleşir. Levator veli palatini ve tensor veli palatini kasları ile yumuşak damağın kaldırılması sağlanır, böylelikle farinks ve nasal boşluk arasındaki kısım (velofaringeal bölge) kapanmış olur. Kapanmayla birlikte besinin nazal boşluğa hareketi önlenir, farinkse doğru geçen lokmayla birlikte yutmanın faringeal evresi başlamış olur (47).

Faringeal Evre

Faringeal evre, besinlerin ağız ile özofagus arasındaki geçiş evresini ifade eder. Bu evredeki kritik olay, besinlerin tamamının, larinkse hiç sızmadan özofagusa geçebilmesidir. Birçok hastalıkla ve durumla anılan aspirasyon, bu evrede görevli yapıların bozuklukları sonucu olarak gerçekleşebilmektedir (48, 49).

Çiğnenmesi tamamlanan besinlerin arkaya doğru iletilmesini sağlayan dilin peristaltik hareketleri gerçekleşirken, çiğneme kasları çenenin stabilitesini sağlar. Dil kökünün ilettiği besinler, mekanik olarak parçalanmış ve tükürük ile karışmış halde farinkse ulaşır. Farinkse geçiş yapan bolusun fausyal arklara teması ile ilk fiziksel bilgiler merkezi sisteme iletilmektedir. Bu aşamada farinkse gelen besinlerin, farinks arka duvarına teması ile glossofaringeus ve vagus sinirlerinin oluşturduğu faringeal pleksusa da mekanik cevap oluşturulması için uyarılar gönderilmesi gerçekleşmektedir. Gelen uyarılar, beyin sapında “santral patern jenaratörleri” denen merkezler tarafından değerlendirilip, üst özofagal sfinkter seviyesinde yanıt oluşturulması beklenir. Bu yanıt, üst özofagal sfinkterin açılmasını sağlayan, larinksin ise kapanmasını sağlayan suprahoid kasların aktivasyonu ile gerçekleşmektedir. Hyolaringeal elevasyonun gerçekleşip, epiglottisin kapanmasıyla sağlanan havayolu koruması, kişinin 0,5-1,5 saniye kadar nefessiz kalmasına sebep olur (50). Bu sürede vokal kordların da kapanması sağlanır. Orofaringeal bölgede laryngeal yolların kapanmasıyla besinlerin özofagusa yönlendirilmesi gerçekleşir (44).

Üst özofagal sfinkterin açılmasını gerçekleştiren kaslar ise suprahoid kaslardır. Hyoid kemiğin hareketi ile larinksin ve üst özofagal sfinkterin hareketi,

tirohyoid membran ve tirohyoid kaslar aracılığı ile sağlanır. Suprahyoid kasların inervasyonunda fasyal sinir, trigeminal sinir ve faringeal pleksus bağlantısıyla vagus ve glossofaringeus kraniyal sinirleri görev almaktadır (47).

Özofagal Evre

Besinin özofagusa girmesinden mideye ulaştırılması sürecini kapsayan evreye özofagal evre denmektedir. Bu evre tamamen otomatik gerçekleşir, besin özofagusun peristaltik hareketleri ve yerçekimi yardımı ile mideye açılan alt özofagal sfinkterden geçip mideye ulaşır (44). Özofagus, 20–27 cm uzunluğa sahip, peristaltik hareketlerinin kuvveti ve hızı kişiden kişiye değişen ancak 8–20 saniye arasında besinlerin mideye ulaştırıldığı bir yapıdır. Bu süre besinin miktarma, yoğunluğuna bağlı olarak değişmektedir (51).

2.1.2 Yutma Değerlendirme Yöntemleri

Yutma bozukluğunun değerlendirilmesi, tedavinin planlanması ve yürütülmesi için gerekli bir aşamadır. Yutma bozukluğu şikâyeti ile başvuran kişilerde ya da riskli olarak nitelendirilebilecek baş-boyun kanserleri, nörolojik hastalar, özellikle 65 yaşını geçen ve baş-boyun bölgesinde ortopedik ve travmatik durumlar yaşayan bireylerde disfajinin varlığının anlaşılabilmesinin sağlanması amaçlanmaktadır. Bu değerlendirmelerin başarıyla tamamlanması ve sonuca ulaşılması ile hastaların aspirasyon pnömonisine bağlı hastaneye başvurma oranları, hastanede geçirdikleri sürede ve sağlık harcamalarında azalma, psikolojik ve sosyal durum olarak ise artma görülmektedir (52).

Değerlendirmelerin ilk aşamasında bir beslenme veya yutma şüphesinin ya da yutma bozukluğunun gözlenmesi gerçekleşir. Ardından yutmanın hangi aşamada bozulduğunu anlamaya yönelik basit değerlendirmeler yapılır. Aletsel bir değerlendirme ile koyulan tanının ardından, tedavi programı planlanır (53). Değerlendirmeler yatak başında yapılabilecek, çok donanım gerektirmeyen klinik değerlendirmeler ile radyolojik veya girişimsel testler olarak düşünülebilir.

Klinik değerlendirmeler arasında en çok kullanılan testlerden birisi su yutma testidir. Bu yutma testinde suyun, hasta tarafından olabildiğince hızlı ve tek seferde içmesi istenmektedir. Yutmanın tamamlanmasının ardından kişide öksürme, sesinde ıslaklık olması ya da suyu bitirememe veya geç bitirme görölürse, ileri tetkikler istenebilmektedir. Değerlendirmede kullanılan su miktarı çeşitli miktarlarda literatürde yer almaktadır (54, 55). Trakeostomili hastalarda, Blue Dye Testi ile de aspirasyon olup olmadığına bakılabilmektedir. Bu testte, hastanın birkaç damla metilen mavisi veya mavi renkte gıda boyasını yutması istenir. Trakeostomide mavi rengin varlığı aspirasyonu işaret edebilmektedir (56).

Hastanın fiziksel muayenesinin yapılması klinik değerlendirmelerdendir. Fiziksel muayene dudak ve yüz simetrisini, yüz ve ağız içi duyu değerlendirmesini, gag refleksinin değerlendirilmesini, dil hareketlerini, hyoid kemik hareketlerini içermelidir (4). Solunum yolunun güvenliği de ses çıkarmada veya sesin kalitesindeki değişiklikle değerlendirilebilir. ksürme varlığı ve öksürmenin kuvveti de değerlendirilmesi gereken parametreler arasında yer alır (57).

Fiziksel değerlendirmeler arasında kas kuvveti ve normal eklem hareketi de yer almalıdır. Kas kuvveti değerlendirmesi dil kuvvetini, suprahoid bölge kas kuvvetini, çiğneme kaslarının kuvvetini ve derin boyun fleksörlerini kapsamaktadır (3). Kas kuvveti ölçümünde çeşitli araçlar ve yöntemler kullanılmaktadır. Dil kas kuvveti, cihazlar yardımıyla ölçölür. Dilin sıkıştırma kuvvetiyle oluşturan basıncı, dil kuvveti olarak kabul edilir. Değeri kilopaskal cinsinden ifade edilir. Suprahoid kasların kuvvet ölçümünde çene açma stenometresi kullanılabilir (58). Bu ölçüm, manuel kas test cihazının, çenenin açma kuvvetini ölçecek şekilde ayarlanmasıyla sağlanmaktadır. Derin boyun fleksörlerinin ölçümünde manuel kas test cihazı ve endurans ölçümleri kullanılmaktadır. Yutmada görevli olan kasların kuvveti, çeşitli sebeplerle azalabilmektedir; bununla birlikte bir periferel sinir veya kranial sinir etkilenimini de düşündürebilir. Kas kuvvet değerlendirmesi manuel olarak yapılabildiği gibi çeşitli ekipmanlarla, nöromusküler kontrol sağlayan cihazlarla gerçekleştirilebilmektedir (44).

Ultrason görüntüleme ile orofasyal bölgenin incelenmesi yapılabilmektedir. Çiğneme kaslarının kalınlığının ölçülmesi (59), dilin kalınlığının ölçülmesi (60) ve fonksiyonla kıyaslaması değerlendirme yöntemlerindendir.

Normal eklem hareketi, özellikle temporomandibular eklemi ve servikal omurgayı kapsamalıdır. Temporomandibular eklem, yutmada görev alan çiğneme kaslarının hareket ettirdiği eklem olarak yutmayı etkilemektedir. Servikal omurga ise özellikle hyoid kemik dinamiklerini etkilediği, derin boyun fleksörlerine yapışma yüzeyi olması ve yutmanın özofagal evresindeki mekanik farklılıkları yaratması bakımından değerlendirmede yerini almalıdır (2).

Modifiye Baryum Yutma Çalışması: Modifiye baryum çalışması, videofluoroskopik yutma değerlendirmesi (VFSS) olarak da geçmektedir. Bu değerlendirme, yutmanın dinamik olarak değerlendirilmesi; oral, palatal, faringeal ve özofagal segmentleri doğrudan görüntülenmesi sebebiyle değerlendirmede altın standartlardan biri kabul edilmektedir (57). Değerlendirme, baryum içeren maddelerin yutulması sırasında görüntülenmesi, normal yutma yolunun dışında ilerlemesinin tespit edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Değerlendirmeler için Penetrasyon – Aspirasyon Skalası kullanılmaktadır. Sadece yutma yolunun değil, çenenin, hyoid kemiğin, dilin, vokal kordların, faringeal kasların ve servikal omurganın da fiziksel olarak değerlendirilmesi ile dinamik bir süreci göstermesiyle avantaj sağlarken; maliyetli bir cihaz gereksinimi, radyasyon varlığı ve görüntünün iki boyutta kalması dezavantajları olarak sıralanabilir (61).

Fiberoptik Endoskopik Yutma Değerlendirmesi: Burundan bir endoskopi yardımıyla girilip, özellikle dil kökü, farengeal bölge, vokal kordlar ve üst trake, krikofaringeal bölgenin yapısal bozukluklarını doğrudan gözlemlemeye yarayan, bazı besinlerin de yutulma sürecini izlemeyi doğrudan mümkün kılan bir değerlendirme yöntemidir. Yöntem 1988 yılında Langmore ve arkadaşları tarafından literatüre katılmış ve kullanılmaya başlanmıştır (62). Değerlendirmenin besin geçişini izlemede en önemli kısımlardan birisi endoskopinin nerede durduğudur; velumun hemen altında durması daha geniş açı sunup farinksi görmeyi mümkün kılarken, laryngeal vestibule yakın olması da daha çok larinkse odaklanması gereken durumlarda kullanılır. Yutmanın özofagusa kadar olan kısımlarının gözlemlenebilmesi ve problemin ortaya

çıkarılabilmesi için, katılar, püre kıvamı ve sıvılar olmak üzere, en az 3 farklı besin koyulduğunda değerlendirme yapılmalıdır (57).

2.1.3 Yutma Bozukluğunda Konservatif Yaklaşımlar

Yutma bozukluğu bir hastalık olarak değil, bir hastalık sonrasında veya yapı bozukluğunun sonucunda ortaya çıkan bir semptom olarak görülmektedir. Bu sebeple asıl tedavi, altta yatan nedenin çözülmesi olacaktır. Süreç boyunca hastanın yutma bozukluğuna bağlı olarak pnömoni, kilo ve iştah kaybı gibi sorunlar yaşamaması adına semptomatik tedavi uygulanmaktadır. Semptomatik, girişimsel olmayan tedavilere davranışsal tedavi denmektedir. Davranışsal tedaviler kas kuvveti ve enduransı kaybı, duyuşsal eksikliği ya da hareket eksikliği olduğu zaman tercih edilir. Bununla birlikte semptomatik tedavinin yetmediği durumlarda cerrahi, medikal tedaviler, botoks uygulaması gibi yollarla durumun iyileştirilmesi hedeflenmektedir.

Orofasyal kas kuvvetinin artırılması

Kas kuvvetinin artırılması, davranışsal tedaviler arasında fizyoterapistlerin rahatlıkla entegre olduğu bir yöntemdir. Hastanın tanısına ve ihtiyacına göre, üzerinde çalışılması gereken kaslar değişmektedir.

Dil, yutmanın birçok evresinde görevli, oral kavitede yer alan ve besinlerin iletimini sağlayan bir kastır. Dilin kuvvetlendirilmesi için çeşitli egzersizler geliştirilmiştir (10). Bunlardan birisi, dilin protraksiyona getirilip izometrik çalışmasıdır. Eksternal bir dirence karşı çalışılabileceği gibi, hareketin oldukça kısıtlı olduğu vakalarda hareketi tamamlamak bile dilin özellikle ön kısmının kuvvetinin artmasında ve dilin tonusunun kazanılmasında etkili olacaktır (63). Bir diğer dil kuvvetlendirme yöntemi ağız içine alınan, içi hava dolu bir probun dil ile damak arasında sıkıştırılması ile gerçekleşmektedir. Genellikle dilin probu sıkıştırması sonucu oluşan değeri bildiren bir cihaz ile yapılan bu kuvvetlendirmede, dilin arka-orta kısmının kuvveti ölçülmekte ve sayısal değer elde edilmektedir. Bu sayede hastada hem motivasyon sağlanması hem de ilerlemenin gözlemlenmesi sağlanmaktadır (64). Masako manevrası, dilin kuvvetlenmesini sağlayan bir başka manevradır. Bu hareket, dilin dişler arasında sıkıştırılıp hastadan yutkunmasını

istemekle gerçekleşir. Dilin sabit kalmasıyla pasif bir yüklenme oluşup, dilin iş yükünün artırılması ve kuvvetinin arttırılması hedeflenmektedir (65).

Çiğneme kaslarının kuvvetlendirilmesi özellikle oral faz bozuklukları (59) ve temporomandibular eklem problemleri (66) başta olmak üzere orofasyal etkilenmelerde uygulanabilecek yaklaşımdır. Oral fazın düzgün tamamlanması, sonraki yutma fazlarını olumlu etkileyecektir. Bununla birlikte ağız içi hijyenin sağlanabilmesi, düzgün yutma fonksiyonu, düzgün çiğneme fonksiyonu, dental problemlerin önlenmesi; çiğneme kaslarının ve temporomandibular eklem problemlerinin önlenmesiyle büyük ölçüde sağlanabilir (67).

Suprahyoid kaslar, yutmanın faringeal fazını gerçekleştirmede ve havayolu güvenliğini sağlamada önemlidir. Suprahyoid kas kuvvetlendirme için en çok bilinen egzersiz Shaker egzersizleridir. Shaker egzersizi, kişinin yatarak yaptığı bir egzersizdir. İlk kısmı gövde yataktan kalkmadan sadece başın kaldırılıp 60 saniye kadar izometrik tutması; ikinci kısmı 30 tekrar olacak şekilde başın kaldırılıp indirilmesinden oluşmaktadır. İzometrik kısmı 3 tekrardan, izotonik kısmı ise 30 tekrarın 4 set yapılmasıyla tamamlanır ve günde 30 sefer tekrar edilmesi istenir (68). Ancak bu egzersize alternatif olarak yapılan dirence karşı yapılan yöntemler de mevcuttur (1).

Respirasyon ve yutma başlangıç yolları ortak olan, iki yaşamsal fonksiyondur (69). Ekspiruar kasların kuvvetlendirilmesiyle, yutma bozukluğunun da iyileştiği gözlemlenmiştir. Ekspirasyonun gelişmesiyle hyoid ve laryngeal elevasyon geliştiği rapor edilmiştir. Bununla birlikte öksürme kuvvetinin de gelişmesi, yutma bozukluğunun sekonder etkilerinin önlenmesinde önemli bir parametredir (70, 71).

Aktif eklem hareket açıklığı egzersizleri

Aktif eklem hareketinin sağlanması, düzgün dudak ve çene hareketlerini, dil hareketlerini ve boyun mekaniğini iyileştirmeyi kapsamaktadır. Servikal lordozun sağlanması, bölgesel olarak sinirlerin, kasların ve yaşamsal fonksiyonların devam ettirildiği baş-boyun bölgesini anatomik olarak korumayı amaçlamaktadır. Boynun rotasyonel hareketlerin sağlanması, hyoid kemiğin üstündeki ve altındaki yapıların

optimal kas uzunluğunun korunması ve fonksiyon görmesi açısından önemlidir. Temporomandibular eklemin hareket açıklığı, besinlerin mekanik olarak parçalanmasında kilit rol oynamaktadır. Böylelikle, çiğneme kaslarının fonksiyon görmesi sağlanmaktadır (44).

Postüral teknikler

Postüral teknikler, rehabilitasyonun devam etme sürecinde ya da beslenmenin daha iyi sağlanabilmesi açısından uygulanan, geçici, iyileşmeye doğrudan katkısı olmayan müdahalelerdir. Bu hareketler, besinin ağızdan mideye ulaştırılması sürecinde, yerçekimi ve biyomekanik özelliklerden faydalanılarak, vücut yapı ve fonksiyonları karşılamaktadır. Oral kavitedeki yapı bozukluklarının, besini farinkse aktaramadığı durumlarda kullanılan yöntem başın ekstansiyona alınıp, yutmanın yerçekimi ile yapılmasıdır. Ancak bu durumda aspirasyon riskine dikkat edilmelidir. Oral kavitede herhangi bir problem yokken, hyolaringeal elevasyonda ya da suprahoid bölge etkilenimlerinde kullanılan bir diğer teknik ise başın fleksiyona getirilmesidir. Böylelikle supraglottik bölgenin daraltılıp, besinlerin özofagusa geçmesi amaçlanmaktadır. Vücut yapılarının unilateral olarak etkilendiği inme, cerrahiler gibi durumlarda ise başın fleksiyonla birlikte etkilenmemiş tarafa eğilmesi de supraglottik aralığı daraltıp, fonksiyonun güvenli yapılmasını amaçlar (72, 73).

Postüral manevralar

Postüral manevralar, ileri tetkikler sonucu disfajisi olduğu belirlenen hastalara önerilen, rehabilitasyon amaçlı ve besinlerin akış hızının değiştirilerek yutmanın daha güvenli sağlanması amacı güdülen tekniklerdir. Eforlu yutma, yutma fonksiyonunu yaparken, kişinin kendisini daha çok sıkıp besini zorla alt kademelere gönderiyormuş gibi davranmasıdır (74). Mendelson manevrasında ise hastanın laryngeal elevasyonun maksimumda tutularak, üst özofagal sfinkterin açılmasının arttırılması amaçlanmaktadır (75). Bir diğer manevra olan Masako manevrası ise dilin dişler veya dudaklar tarafından sıkıştırılıp, hastanın yutkunmasının istenmesiyle yapılır. Bu manevradaki amaç dil kökündeki iletimin arttırılması, faringeal temasın daha iyi sağlanmasıdır (65). Supra-glottik manevra, besinlerin ağza alınıp, nefesten sonra yutulması, hızlı öksürüp tekrar yutulması şeklinde yapılır. Süper supra-glottik

manevra ise ilk yutmanın eforlu yapılması dışında önceki manevra ile aynıdır. Bu manevranın öğretilmesi laryngeal elevasyon eğitimi sağlamakla birlikte, yemek sonrası kalıntı temizlenmesinin öğretilmesi için önemlidir (57).

Elektrik stimülasyonu

Elektrik stimülasyonu fizyoterapistlerin tedavi için en sık kullandıkları modalitelerden birisidir. Disfaji rehabilitasyonunda kullanılan stimülasyonlardan birisi yüzeysel nöromusküler elektrik stimülasyonudur. Bu akımdaki amaç kasların kuvvetlenmesi ve görevinin tekrardan öğretilmesidir. Stimülasyonun en sık kullanılan frekansı 80 Hertz olup, 300-400 mikrosaniye geçiş süresine sahip olanıdır (76). Yüzeysel elektrotlar yerine kasa doğrudan uyarı verilebilen iğne elektrotlar mevcuttur. Daha iyi sonuç verdiğini gösteren çalışmaların yanı sıra, invaziv bir yöntem olarak uygulanabilmektedir (77).

Termal taktil stimülasyon

Termal taktil stimülasyon, çeşitli duyuşsal uyarılarla, ağız içinde farkındalık yaratıp kortikal aktivite sağlamayı amaçlayan bir yaklaşımdır (78). Genel olarak soğuk bir cisimle dil köküne, faringeal arklara yapılan müdahaleler tercih edilse de, farklı tatlarla yapılan uyarıların da kullanılmaktadır (79).

2.2 Motor İmgeleme

Motor imgeleme, yapılması istenen veya daha önce yapıpı tecrübe edilmiş bir hareketin, fiziksel olarak bir hareketi ortaya çıkarmadan düşünsel olarak yapılmasına verilen isimdir (80). Motor imgeleme literatürde “motor imgeleme uygulaması”, “mental uygulama”, “mental egzersiz” gibi isimlerle de yer almaktadır (81).

Motor imgeleme, özellikle nörolojik rahatsızlıklarda, merkezi sinir sisteminin iyileşmesinde nöroplastisite yöntemini kullanan bir yaklaşımdır (82). Motor imgeleme uygulamaları yeni olmamakla birlikte, özellikle fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRG), pozitron emisyon tomografisi (PET), beynin yaydığı elektriksel alan görüntülemeleri [elektroensafalografi (EEG)] ile daha rahat değerlendirme ve devamında sonuç üretme konusunda daha objektif veriler sunmaktadır (83). Bu verilerin analizi sonucu motor imgeleme ve gerçek fiziksel hareketin kıyaslandığı ve

hasta popölasyonlarının yanında, sağlıklı bireylerde performans arttırılması için kullanılabileceği fikri ortaya çıkmaya başlamıştır (21, 23, 29, 84).

Motor imgelemede hareketin planlanmasında görevli yapıların aktifleşmesi ve hareketin, hangi amaçla yapılacağıının belirlenmesi gibi santral sinir sistemini etkileyen etkiler fiziksel hareket ile benzer olmakla birlikte, fiziksel hareketin gerçekleşmesinde görevli son motor nöronun inhibisyonu ile hareket gerçekleşmez ve motor imgeleme yapılmış olur (85). Motor imgeleme uygulamaları ile tekrar gerektiren aktivitelerin yapılması ile kişinin hareket, spor ve sanat gibi konularda bile daha başarılı oldukları bulunmuştur (86).

Gerçek hareket ile motor imgeleme arasındaki en önemli farklardan birisi, motor imgelemede kişinin gerçekte yapabildiği hareketleri yapmasına gerek olmamasıdır (87). Kişilerden uçmasını istemek, dağlardan yuvarlanmasını istemek gibi ekstrem örneklerle, duyuşal ve farkındalık yaratma anlamında motor imgeleme daha avantajlıdır. Motor imgelemenin bir diğer avantajı ise, ekipmana ve egzersiz yoğunluğu düzenlenmesine ihtiyaç olmamasıdır. Klinik veya hareket düzgünlüğü gibi komponentlere de gerek duyulmadığı için motor imgeleme her an her durumda yapılabilecek, merkezi sinir sistemini çalıştıran uygulamalardır (88)

Motor imgeleme, farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Bunların ilki, imgelemenin “kinestetik imgeleme” ve “görsel imgeleme” şeklinde sınıflandırılmasıdır. Kinestetik imgeleme, hareketin görsel uyarılardan bağımsız olarak, propriosepsiyon, kas-iskelet sistemi durumu, denge kurma, hareketin yarattığı eksternal kuvvetlerin dengelenmesini hissetmek olarak tanımlanmaktadır (89). İmgeleme yapan bireyler, bu imgelemeyi kendilerinin yaptığını düşünürler (90). Görsel imgeleme ise kişinin hareket ile ilgili mekanik bilgilerin düşünülmesinden çok, hareketin betimsel olarak görölmesinin düşünülmesiyle ilgilidir (91). Betimleme ise iki farklı şekilde yapılabilir, bu da görsel imgelemenin kendi içinde tekrar ikiye ayrılmasıyla sonuçlanır. İnternal perspektif, imgeleme yapan kişinin kendi gözünden hareketin betimlenmesinin görölmesi olarak tanımlanırken; eksternal perspektif ise hareketi imgeleyen kişinin dışarıdan bir göz tarafından bakılıp, nasıl göründüğünü motor imgeleme gerçekleştiren kişinin, dışarıdaki gözün gördüğünü düşünmesi şeklinde olmaktadır (92). Kinestetik veya görsel imgelemenin kullanılması durumdan

duruma ve kişiden kişiye farklılık göstermektedir. Yeni bir motor öğrenim amaçlandığında kinestetik imgelemenin; postüral kontrol ve günlük yaşam aktiviteleri hedeflendiği takdirde ise görsel imgelemenin kullanılabileceği belirtilmektedir (93).

Diğer bir sınıflama ise örtük (*implicit*) ya da açık (*explicit*) olarak yapılabilir. Bu ayrımında etkili olan parametre ise kişinin bilinç düzeyidir. Açık motor imgeleme, imgelemenin bilinçli bir şekilde yapılması olarak tanımlanır; kişi imgeleme yaptığının farkındadır. Kapalı motor imgeleme, bu imgelemenin bilinç dışında gerçekleşmesi olarak ifade edilir (94).

2.2.1 Motor İmgelemenin Nörofizyolojik Etkileri

Motor imgeleme, fiziksel olarak bir hareket meydana getirmese de son aşamaya gelene kadar olan motor planlama kısmı ile fiziksel hareket ile örtüşmektedir (80).

Görüntüleme ve değerlendirme yöntemlerinin iyileştirilmesi ve çeşitlendirilmesiyle birlikte, farklı motor görevlerdeki imgeleme ve gerçek hareketin kıyaslanması imkânı doğmuştur (29, 90, 95). Fiziksel hareketten sorumlu olan primer motor korteks ve yardımcı motor korteksler; bunların bağlantılı oldukları bazal gangliyonlar ve serebellum, merkezi sinir sisteminde motor imgeleme sırasında aktif olduğu gözlemlenen yapılardır (18).

Yardımcı motor alanların motor imgelemede kilit rol oynayan bölgelerden birisi olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda bu bölgelerin motor imgelemede aktif olduğu belirtilirken, özellikle primer motor kortekste inhibisyon sağlayıp hareketin açığa çıkmasının önlendiği literatürde yer almaktadır (96).

Görsel imgelemede, görmenin kortikal bölgedeki karşılığında ve üst parietal lobda aktivasyon artarken, kinestetik imgelemede ise premotor korteks ve parietal lobda değişim gözlenmiştir (97).

2.2.2 Motor İmgeleme Değerlendirme Yöntemleri

İmgeleme değerlendirmesi örtük ve açık imgelemelerin değerlendirilmesi yönünden yapılabilir. Açık imgeleme için kullanılan yöntemler arasında

anketler ve mental kronometre yer alırken; hastaya gösterilen vücut kısımlarının hangi tarafa ait olduğunun belirlenmesi ise örtük imgelemenin ölçülmesi için kullanılır (20).

Hareket İmgeleme Ölçeği (MIQ), hareket imgelemenin kinestetik ve motor imgeleme parametrelerini değerlendirmektedir. Yönergeler görsel imgeleme için “Hareketleri yaptığınızın resmini düşünün.”, kinestetik imgeleme için ise “Hareketleri gerçekte yapmadan yaptığınızı düşünün.” olarak belirtilmiştir. Ölçekte 18 soru yer almaktadır. Kişilerin öncelikle hareketin nasıl yapıldığının okuması, ardından hareketi bir kere fiziksel olarak uygulaması, motor imgelemesinin yapılması ve yapılan imgelemenin puanlanması şeklinde tamamlanır. Puanlama her madde için 7 puanlık cevap skalasından görsel imgeleme için “1= Görmek çok kolay; 7= Görmek çok zor”; kinestetik imgeleme için “1= Hissetmesi çok kolay; 7= Hissetmesi çok zor” seçenekleri arasından seçilerek yapılır (98). 2012 yılında çıkan revize versiyonu ise, 8 hareketi içeren bir ankettir. Hareket İmgeleme Ölçeği-Revize (MIQ-R) versiyonundaki maddelerin puanlamasında “1= Görmek/hissetmek çok zor; 7= Görmek/hissetmek çok kolay” olarak ifade edilirken; yüksek puan iyi imgelemeyi göstermektedir (99). Aynı hareketlerin hem görsel hem kinestetik olarak imgelemesi, kişinin iki imgeleme türü arasındaki farkı anlaması açısından ve ölçek maddelerinin az olması bakımından klinikte tercih edilmektedir.

Mental kronometre, hareketlerin fiziksel olarak gerçekleşmesi ile mental olarak tamamlanmasının, süre bakımından karşılaştırılmasının değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır. Mental kronometre sonuç sürelerinin birbiriyle yakın olması, kişilerin güçlü bir motor imgeleme becerilerine sahip olduğunu ifade etmektedir (100). Mental kronometre ölçümlerindeki motor imgeleme sürelerinin değişkenlik göstermesi, hareketlerin kompleksliği ile ilgili olduğu ifade edilmiştir. Bu da motor imgelemede santral sinir sistemi bölgelerinin, kompleks hareketlerde daha çok kullanılıp süreyi uzattığı sonucunu doğurmuştur (101).

2.2.3 Motor İmgelemenin Kullanıldığı Alanlar

Motor imgeleme sağlıklı, sporcu ve farklı hastalığa sahip bireylerde kullanılabilen, bilinen ciddi bir yan etkisi olmayan bir rehabilitasyon yöntemidir (26, 81, 88, 102). Nörolojik rahatsızlıklarda, merkezi sinir sisteminin etkilenmesi ile

hareketin kortikal planlama aşamasında ve periferik uyarı göndermesi aşamasında problemler gözlemlenebilmektedir. İnme, oldukça yaygın bir nörolojik durum olup motor imgelemenin de sıkça kullanıldığı gruplardan biridir (103-105). Bu alanda yapılan çalışmalarda hakim görüşün, motor imgelemeye rehabilitasyonun “arka kapısı” olduğu belirtilmektedir (106). İnmede motor imgelemenin etkinliğinin araştırıldığı çalışmalarda ise fiziksel ve mental rehabilitasyonun, sadece fiziksel veya sadece mental rehabilitasyondan üstün olduğu belirtilmiştir (107-109). Motor imgelemenin günlük yaşam aktivitelerindeki olası iyileşmelerini araştıran bir başka çalışmada ise, 15 imgeleme seansının ardından aktivitelerde iyileşmeyle birlikte, çalışılmayan başka aktivitelerde de gelişme ifade edilmiştir (110). Spinal kord yaralanmalarında da motor imgeleme çalışmaları mevcuttur (111); genel olarak motor performansın izole olarak etkilenmediği belirtilse de, etkilenmemiş kasların aktivasyonlarında, kortikal aktivitedeki artışlarla da motor imgelemenin olumlu etkileri gözlemlenmektedir (112). Parkinson hastalığında, motor hareketlerin planlanmasında ve gerçekleştirilmesinde problem yaşanmaktadır. İmgelemenin, planlama aşamasında fiziksel aktivite ile aynı merkezi sinir sistemi bölümlerini kullanması bu yöntemin bu hastalıkta uygulanmasının önünü açmıştır (113). Yapılan çalışmalarda rehabilitasyon yöntemi seçilecek kadar gelişim gözlemlenmediyse de fiziksel rehabilitasyon ile yapılan motor imgelemenin, sadece fiziksel rehabilitasyondan üstün olduğu belirtilmiştir (114).

Sağlıklı bireylerde motor imgelemenin de olumlu etkileri gözlemlenmiştir. Kas kuvvetlendirmede motor imgelemeden faydalanan çalışmalar mevcuttur (115). Hareket açıklığının geri kazanımında da motor imgelemeden faydalanılabilmektedir (116). Yaşlılarda ise postüral kontrol ve denge geliştirilmesi için motor imgeleme çalışmaları önerilmektedir (117). Sporcularda imgeleme yöntemlerinin kullanılması spora yönelik tekniklerin geliştirilmesi, oyun kurgusunun mental olarak hazırlanması açısından kullanılabilmektedir (23, 118, 119). Yutma ve dil için yapılan motor imgeleme çalışmaları da literatürde yer almaktadır (29, 120). Bu çalışmalar için çoğunlukla sağlıklı erişkinler denek olmuşken; sonuçların olumlu yönde neticelenmesi ile hasta popülasyonlarda denenmesi ifade edilmektedir (121, 122). Özellikle dil ve çene hareketlerinin imgelemesi prensibine dayanan çalışmalar, sağlıklı popülasyonda cevap vermektedir. Nörolojik ve ortopedik hasta popülasyonunda ağrıdan veya

merkezi sinir sistemi problemlerinden kaynaklı gerçekleştirilemeyen hareketleri gerçekleştirmeye sağlayan motor imgeleme, çene hareketlerin imgenenmesi, dil hareketlerinin imgenenmesi prensibine dayanmaktadır (103). Çenede normal eklem hareket açıklığının arttırılması, nöroplastisite sayesinde suprahoid kasların ve çiğneme kaslarının kuvvetinin arttırıldığı ifade edilmiştir (123).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Tipi

Çalışma, çapraz geçişli (*crossover*) deney tasarımı olarak planlandı.

3.2 Araştırmanın Örneklemi

Çalışmada, 18-65 yaş arasındaki baş-boyun problemi yaşamamış; sistemik, nörolojik veya romatolojik problemi olmayan erişkinler değerlendirmeye alındı. Katılımcılar, araştırmacıların yakın çevresindeki bireylerden seçildi. Bireyler, çalışmanın amacı ve içeriği anlatıldıktan sonra çalışmaya davet edildi. Çalışmaya katılmaya gönüllü olan katılımcılar alınma ve dışlanma kriterleri açısından değerlendirildi. Kişilere medikal geçmişleri soruldu. Gözlem ve palpasyonu da içeren çene ve oral yapıların fiziksel değerlendirilmesi yapıldı. Kriterlere uygun olan bireylere ilk değerlendirme için randevu verildi.

Yapılan benzer bir akut etki çalışmasında sağlıklı bireylerde uygulanan motor imgeleme eğitimi sonrası dil kas kuvvetinin anlamlı olarak arttığı bulunmuştur (motor imgeleme öncesi=50,2±8,9 N vs. sonrası=55,6±4,8 N, $p<0,05$) (32). Buna göre hesaplanan etki büyüklüğüne göre (0,70) çalışmaya alınması gereken en küçük örnek büyüklüğü %80 güç ve alfa hata olasılığı 0,05 olacak şekilde G*Power (ver. 3.1.9.4, University of Düsseldorf, Almanya) yazılımı kullanılarak 25 olarak hesaplandı. %20'lik olası kayıplar da düşünülerek çalışmaya 30 kişinin alınması planlandı.

3.3 Çalışmaya Alınma Kriterleri

Dahil olma kriterleri

1. 18-65 yaş aralığında olma
2. Düzgün ve simetrik çiğneme fonksiyonu, düzgün ve simetrik dil ve dudak hareketleri olması

Dışlama kriterleri

1. Sistemik, kardiyorespiratuar, nörolojik veya romatolojik bir problem veya muskuloskeletal ya da kranioservikal patoloji olması

2. Orofasyal ağrı ya da temporomandibular rahatsızlık yaşıyor ya da yaşamış olması
3. Diş ağrısı ya da dokunmaya hassasiyeti olması
4. Gebe ya da gebelik ihtimali olması

3.4 Veri Toplama Araçları

3.4.1 Demografik Veri Kayıt Formu

Değerlendirme formu olarak isimlendirilen veri kayıt formunda katılımcıların sırasıyla demografik verileri, mental kronometre ölçüm sonuçlarının yer aldığı bölüm, dil basıncı ve ağrı eşiği ölçüm sonuçlarının yer aldığı bölüm yer almaktadır. Bununla birlikte Hareketleri İmgeleme Ölçeği, açıklamaları ve sonuçların yazıldığı form olarak da demografik veri formunun sonuna eklenmiştir (Ek 1).

3.4.2 Dil Kuvveti

Dil kuvveti, dil basıncı ölçüm cihazıyla [The Tongueometer, E2 Scientific Corp, California (ABD)] ölçüldü. Dil ön ve arka bölgelerinin kuvvetinin bu yöntemle ölçülmesinin geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir (124). Ölçüm, içi hava dolu ve basıncı iletecek şekilde tasarlanan bir bulbun ön dişlerin hemen arkasına, sert damağa yerleştirilmesi ve dilin, bu bulbu sıkıştırıp basıncı cihaza iletmesi şeklinde gerçekleşmektedir. Kişilerden, sandalyelerine dik oturmaları istendi. Cihazı tutup, bulbu yerleştirmeleri ve dillerini kaldırmaları istendi. Sert damakla dil arasında bulbun 3 saniye kadar sıkıştırılması istendi (Şekil 1). Dilin önü ve arkası için ayrı ayrı 3 adet ölçüm yapıldı. Ölçümlerin en yüksek değeri skor olarak, kilopaskal (kPa) cinsinden kaydedildi. Yüksek değerler kas kuvvetinin de yüksek olduğunun göstergesidir.



Şekil 1. Dil Kuvveti Ölçümü

3.4.3 Algılanan Ağrı Eşiği

Algılanan ağrı eşiği, algometre ile [Algometer, JTech Corp. ABD] ölçüldü. Algometre ile ağrı eşiği ölçümünün geçerli olduğu gösterilmiştir (125). Bu çalışmada, massater kası (tragus'un 2,5 cm önü, 1,5 cm aşağısı) ve temporalis (gözün lateral kenarının 3 cm üstü) kası bölgesi değerlendirildi. Ölçüm esnasında algometre cilde dik tutuldu (Şekil 2). Sağ ve sol massater ve temporalis kaslarından ölçümler 3 kere alındı. Her ölçüm arası 30 saniye dinlenme süresi verildi. Ağrının hissedildiği ilk nokta ağrı eşiği olarak kabul edildi. 3 ölçümün ortalama değeri skor olarak kabul edildi. Skorlar, Newton cinsinden kaydedildi. Yüksek değerler algılanan ağrı eşiğinin de yüksek olduğunu göstermektedir.



Şekil 2. Algometre ile Ağrı Eşiği Ölçümü

3.4.4 Algılanan Efor

Gerçek egzersizlerden ve motor imgeleme eğitimlerinden sonra katılımcıların algıladıkları efor Borg skalası ile değerlendirildi. Bu skalada bireyler, ilgili uygulama sonrası algıladıkları zorluğu 6 (hiç zorlanma hissetmedim) ile 20 (çok çok zorlandım) arasında derecelendirdi (126).

3.4.5 Motor İmgeleme Becerisi

Hareket İmgeleme Ölçeği-Revize, sağlıklı yetişkin ve atletik popülasyonlarda uygulanmaya yönelik kullanılan motor imgeleme becerisi ölçüm yöntemidir (127). Toplam 8 maddeden oluşan ölçekle kişinin görsel ve kinestetik motor imgeleme becerisi ölçülür. Görsel imgeleme ile ilgili maddeler, 1 (görmesi çok zor) ile 7 (görmesi çok kolay) arasında Likert tipte bir ölçek yardımıyla değerlendirilir.

Kinestetik imgelemeyle ilgili maddeler de benzer şekilde 1 (hissetmesi çok zor) ile 7 (hissetmesi çok kolay) arasında değerlendirilir. Toplam teorik skor 8-56'dır ve yüksek skorlar motor imgeleme becerisinin de yüksek olduğunu gösterir. Ölçeğin kesme değeri 25 olup bu değer üzerindeki bireyler yüksek altındakilerse düşük motor imgeleme becerisine sahip olarak değerlendirilir (128). Ölçeğin, Türkçe validasyon çalışması yapılmış, sağlıklı bireylerde geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiştir (84).

3.4.6 Mental Kronometre

Mental kronometre, gerçek bir hareket ile aynı hareketin imgelenmesi arasındaki zamansal uyumun ölçülmesine dayanır. Çene, dil ve üst ekstremité hareketlerine dayanan mental kronometre ölçümleri gerçekleştirildi. Çene mental kronometresinde, katılımcılardan ağızlarını 3 sefer açabildikleri kadar açıp kapatmaları istendi. Bu süre, fiziksel yapıldığında ve imgeleme olarak yapıldığında kaydedildi. Dil mental kronometre değerlendirmesi ise dilin hareketi üzerine tanımlandı. Kişilerden 3 sefer, dilini çıkarabildiği kadar çıkarıp içeri sokması istendi. Fiziksel ve imgeleme olarak yapıp süreler kaydedildi. Üst ekstremité mental kronometresinde bireylere bir yazı görevi verildi. Bireylerden "Türkiye'nin başkenti Ankara'dır." cümlesini yazdıklarını hayal etmeleri ardında da gerçekten yazmaları istendi. Motor imgeleme kalitesi, $1 - ((\text{gerçek hareket süresi} - \text{motor imgeleme süresi}) / \text{gerçek hareket süresi})$ formülü kullanılarak değerlendirildi (129). İdeal değerlerin 1'e yakın olması beklenmektedir.

3.5 Araştırmada Kullanılan Uygulamalar

3.5.1 Fiziksel Müdahale Programı

Egzersizler, orofasyal kasların kuvvetlendirilmesi ve eklem hareketinin arttırılması prensibine dayanmaktadır. Yaşamsal fonksiyonlar için önemli olan dil, çene kasları ve suprahoid bölge kaslarının hareketlerini içeren egzersizler, daha önceki bir çalışma referans alınarak hazırlandı (32).

Egzersizler her bireye, farklı etki oluşturmaması adına aynı sırayla uygulandı. Her bir egzersizden önce, ilgili egzersizin gösterildiği video katılımcılara izletildi. İlgili egzersiz videoları araştırmacılar tarafından hazırlandı. Her egzersiz, 10 tekrarın 2 set halinde yapılmasıyla tamamlandı. Aynı egzersizin 2 seti arasında 1 dakikalık ara

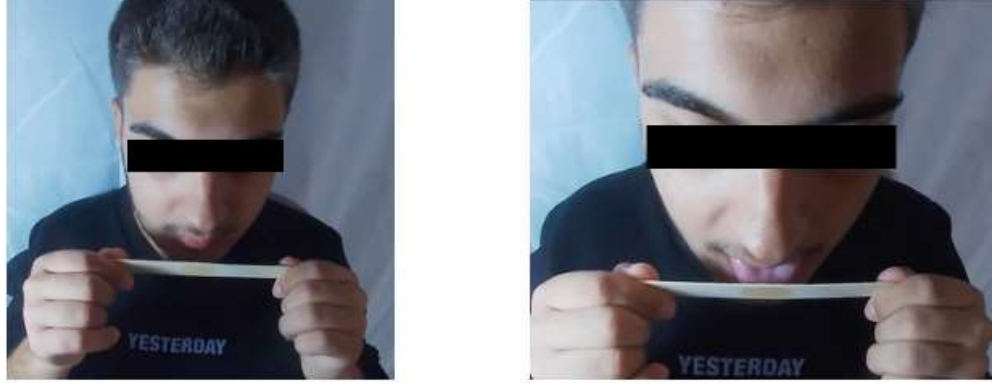
verilirken, 2 egzersiz arasında ise 2 dakikalık dinlenme arası verildi. Bu dinlenme sürecinde egzersizlerin anlatıldığı video izletilip, diğer egzersize hazırlık sağlandı. İmgeleme müdahalelerinde de aynı egzersiz videoları aynı sıra ile izletilip gerçek hareket çıkmadan ilgili hareketleri imgelemeleri sağlandı. Tüm uygulamalar sırasında katılımcıların postür ve hareket düzgünlüğü kontrol edildi ve gerekli durumlarda sözel ve dokunsal uyarılarla düzeltme sağlandı.

Katılımcıların uyguladığı ilk egzersiz çene lateral aktif hareketidir. Bu harekette bir abeslang çubuğundan faydalanıldı. Bu egzersiz sırasında ön dişler ile abeslang çubuğu sıkıştırılır. Temporomandibular eklemden lateral hareket uygulanır (Şekil 3). Dişlerin abeslang çubuğu üzerinde hareket etmesi hareketin düzgünlüğü ve kontrol edilebilirliği açısından önemlidir. Böylelikle kompensatuvar hareket oluşması önlenir. Hareket, mandibulanın hareketi şeklinde gözlemlenir.



Şekil 3. Aktif Çene Lateral Hareketi

İkinci egzersiz olarak dil izometrik kuvvetlendirme egzersizi uygulandı. Bu egzersiz sırasında katılımcı, eliyle dudağının 3 santimetre uzağında tuttuğu abeslang çubuğu karşı dil protrüzyonu ile 5 saniye boyunca izometrik bir kontraksiyon açığa çıkarmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Dil İzometrik Kuvvetlendirme Egzersizi

Üçüncü egzersiz olarak dil damaktayken dirençli çene açma egzersizi uygulandı. Egzersizin normal dirençli çene açma egzersizinden farkı, dilin üst damağa yerleştirilmesidir. Bu sayede çene eklemindeki eklem diskinin translasyonu önlenir. Dil üst damağa yerleştirildikten sonra, kişi ellerini avuç içi çenesini kavrayacak şekilde tutar. Devamında dilinin temasını değiştirmeden, çenesini açar. Elleri de hem açma aşamasında hem de açık kalma aşamasında direnç uygular ancak bu direnç, çenenin kapanmasına sebep olacak kadar şiddetli olmamalıdır (Şekil 5).



Şekil 5. Dirençli Çene Açma Egzersizi (dil damaktayken)

Dördüncü egzersiz olarak uygulanan dil ve çenenin aktif lateral hareket egzersizinde eklem hareket açıklığının aktif olarak çalışılması amaçlanmaktadır.

Egzersizin hem dili hem de çeneyi içermesi eklem hareket açıklığı açısından önemlidir. Çenenin sağa sola hareket etmesine dilin de eşlik etmesiyle hareket tamamlanır. Kişi öncelikle dilini, çenesini hareket ettireceği yöne doğru çıkarır. Ardından çenesini, dilini çıkardığı yöne doğru aktif olarak hareket ettirir. Sağ ve sol tarafa yapılan egzersiz 1 tekrar kabul edilir (Şekil 6).



Şekil 6. Dil ve Çenenin Aktif Lateral Hareket Egzersizi

Katılımcıların uyguladığı beşinci egzersiz ise dirençli çene açma hareketidir. Bunun önceki çene açma kuvvetlendirmesinden farkı, dilin harekette serbest olmasıdır. Kişi avuç içini çenesine yerleştirir. Ardından çenesini açarken eliyle kendisine 5 saniye kadar direnç uygular, açabildiği son noktada da direnç uygulamaya devam eder (Şekil 7).



Şekil 7. Dirençli Çene Açma Egzersizi

Altıncı egzersiz olarak dil damaktayken aktif çene açma egzersizi uygulandı. Bu egzersizde dil üst damağa yerleştirilirken, çenenin tam açılması istenir. Çene açma dirençsiz ancak aktif olarak gerçekleştirilir (Şekil 8).



Şekil 8. Aktif Çene Açma Egzersizi (dil damaktayken)

Yedinci egzersiz olarak dirençli çene kaydırma egzersizi uygulandı. Bu harekette mandibula kemiğinin gövdesine parmakların yerleştirilmesiyle direnç oluşturulur. Hareketin gerçekleştirileceği yöne parmaklar yerleştirilir, devamında çene hareketi gerçekleştirilirken parmaklar ile direnç uygulanır. Direnç, hareketin olmasını engellemeyecek şekilde verilir (Şekil 9).



Şekil 9. Dirençli Çene Kaydırma Egzersizi

3.6.2 Kinestetik Motor İmgeleme Eğitim Programı

Kinestetik motor imgeleme eğitim programı, fiziksel egzersiz programının imgeleme şeklinde yapılması esasına dayanmaktadır. Kinestetik imgelemede egzersizler; aynı egzersizler olup tekrar ve set sayıları da aynı olarak belirlendi. Kişilere öncelikle hareketlerin yapıldığını gösteren videolar izletildi. Videolarda egzersizlerde hem açıklamalar hem de birkaç sefer uygulaması yer almaktaydı. Kişinin imgelemesinden önce hareketi anladığını teyit etmek ve imgelemesini sağlayabilmek adına, hareketi bir tekrar yapmasına izin verildi. Ardından videoda gösterilen hareketi kinestetik olarak imgelemesi istendi. İmgeleme sırasında bireylerden hareketin nasıl hissettirdiğine odaklanılması istendi. Katılımcılar, imgeleme sırasında fiziksel hareket açığa çıkmaması gerektiği yönünde uyarıldı. Fiziksel müdahale türündeki 7 adet egzersiz, aynı şekilde ve aynı sırayla kinestetik olarak imgeletildi.

3.6.3 Görsel Motor İmgeleme Eğitim Programı

Görsel motor imgeleme eğitim programının içeriği, fiziksel egzersiz programının içeriğiyle aynıdır. Görsel imgeleme için de kinestetik imgeleme prensiplerinin aynısı uygulandı. Ancak bu sefer bireyler ilgili hareketlerin nasıl hissettirdiğine değil hareketler sırasında kendilerini nasıl gördüklerine odaklanmaktadır. Katılımcılardan, hareketleri yaparken kendilerini aynada görüyormuş gibi hayal etmeleri istendi. Bu hayal etme sırasında aynadaki görüntülerini mümkün olduğunca net hayal etmeye çalışmaları istendi. Yine, katılımcılar, imgeleme sırasında fiziksel hareket açığa çıkmaması gerektiği yönünde uyarıldı. Fiziksel müdahale türündeki 7 adet egzersiz, aynı şekilde ve aynı sırayla görsel olarak imgeletildi.

3.7 Prosedür

Araştırmaya katılmak için gönüllü olan bireyler, alınma-dışlanma kriterleri yönünden değerlendirildi. Kriterlere uyan katılımcılara randevu verildi. Laboratuvara gelen katılımcıların demografik özellikleri yüz yüze görüşme yöntemiyle kaydedildi. Katılımcılardan onam alındı (Ek 2). Ardından bireylerin motor imgeleme becerisi ölçümleri yapıldı. İlk olarak Hareketleri İmgeleme Ölçeği-Yeni anketi uygulandı. Ardından mental kronometre ölçümleri yapıldı. Ağrı eşiği ve dil basınç kuvvet

ölçümlerinden sonra kişiye o gün hangi uygulamanın yapılacağına randomize olarak karar verildi. Randomizasyon kapalı zarf yöntemiyle gerçekleştirildi. Uygulanacak yöntemler olan kinestetik motor imgeleme, görsel motor imgeleme ve fiziksel egzersiz yazılı kağıtlar üç ayrı opak zarfa kondu. Katılımcıdan bir adet zarf seçmesi istendi ve çıkan yöntem ilk gün uygulandı. Randomizasyona göre belirlenen uygulamanın hemen ardından bireyin uygulama sırasında algıladığı efor sorgulandı ve ağrı eşiği ve dil basınç kuvvet ölçümleri tekrar edildi. Bir gün arayla laboratuvara tekrar gelen katılımcıya ağrı eşiği ve dil basınç kuvvet ölçümleri sonrası geri kalan iki zarftan birini seçmesi istendi ve randomizasyona göre belirlenmiş diğer eğitim programı uygulandı. Uygulama sonrası aynı ölçümler tekrarlandı. Bir gün boşluktan sonra aynı işlemler, kalan son uygulama için de tekrar edildi. Tüm uygulamalar toplam 3 günde tamamlandı. Tüm ölçümler ve uygulamalar sessiz bir odada tamamlandı. Araştırmanın akış diyagramı Şekil 10'da gösterilmektedir.



Şekil 10. Araştırma Akış Diyagramı

3.8 Araştırma Planı ve Takvimi

Araştırma, Aralık 2020-Aralık 2021 tarihleri arasında Şekil 11’de sunulan takvim doğrultusundan gerçekleştirildi.

	Aralık 2020	Ocak 2021	Şubat 2021	Mart 2021	Nisan 2021	Mayıs 2021	Haziran 2021	Temmuz 2021	Ağustos 2021	Eylül 2021	Ekim 2021	Kasım 2021	Aralık 2021
Kaynak Tarama													
Veri Toplama													
İstatistiksel Analiz													
Yazım													
Basım													
Sunum													

Şekil 11. Araştırma Takvimi

3.9 Veri Analizi

Tüm istatistiksel analizler, Windows için IBM SPSS Statistics (Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) kullanılarak gerçekleştirildi. Tanımlayıcı istatistikler, başlangıç demografik değişkenlerinin özetlenmesi için kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi sonuçları ve histogramların incelenmesiyle kontrol edildi. Eğitim öncesi ve sonrası veriler arasındaki farkın anlamlılığı veriler normal dağılım göstermediği için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak analiz edildi. Ayrıca, aradaki farkın etki büyüklüğü hesaplandı (rank biserial correlation) (130). Farklı yöntemlerin arasındaki etki farkının hesaplanması için uygulama sonrası – uygulama öncesi formülü ile delta değerleri hesaplandı. Motor imgeleme becerisi ile eğitim sonrası elde edilen kazanımlar arasındaki korelasyonlar Spearman korelasyon analizi ile değerlendirildi. Etki büyüklükleri ve korelasyon katsayıları; <0,3=düşük, 0,3-0,5=orta ve >0,5=yüksek etki büyüklüğü olarak yorumlandı (131). Üç grubun

delta değerleri Kruskal Wallis-H Testi ile analiz edildi ve anlamlı sonuç çıkan değerlerin *post-hoc* analizlerinde gerekli yerlerde Bonferroni düzeltmesi uygulanması planlandı. Tüm testler için istatistiksel anlamlılık düzeyi iki yönlü $p<0,05$ olarak kabul edildi.

3.10 Etik İzinler

Araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için gerekli olan etik kurul izni, Dokuz Eyll Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 21.12.2020 tarih ve 2020/30-39 karar numarası ile alındı (Ek 3). Araştırma protokolü 30.03.2021 tarihinde NCT04822896 kayıt numarası ile clinicaltrials.gov veri tabanına kaydedildi. Araştırma, Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesine uygun olarak yürütüldü ve katılımcılar, araştırmaya katılmadan önce yazılı bilgilendirilmiş onam verdi.

4. BULGULAR

Çalışmamızda 30 katılımcı yer aldı. Bu katılımcıların ortalama yaşı 30,73 yıl olup, yaş olarak en küçük katılımcı 20 yaşındayken, en büyük katılımcı ise 63 yaşındaydı. Katılımcılar ortalama 14,73 yıl eğitim görmüşlerdir (en çok 19, en az 8 yıl olmak üzere). 30 kişiden 21 kişi üniversite (%70); 8 kişi lise (%26,7); 1 kişi ise ortaokul (%3,3) seviyesinde eğitim düzeyine sahipti. Katılımcıların kadın ve erkek sayısı eşit olup cinsiyet başına 15 kişi yer almaktadır. Katılımcıların 10 tanesi evliyken (%33,33), geriye kalan 20 kişi (%66,67) bekaardır. Çalışmaya katılan kişilerin demografik verileri Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Değişkenler	Ortanca (CAA) / Sayı (%)	En küçük – en büyük değer
Yaş (yıl)	25,5 (22,5-37,0)	20,0-63,0
Cinsiyet, Kadın	15 (%50,0)	-
Eğitim düzeyi		
Ortaokul	1 (%3,3)	-
Lise	8 (%26,7)	-
Üniversite	21 (%70,0)	-
Toplam eğitim süresi (yıl)	15 (14,0-16,0)	8,0-19,0
Medeni durum, Evli	10 (%33,3)	-

CAA, çeyrekler arası açıklık.

Katılımcıların Hareketleri İmgeleme Ölçeği–Yeni–Kinestetik skorları ortancası 23,0 (18,5-26,0), Görsel skorlarıysa 26,0 (24,0-27,0) idi. Katılımcıların Hareketleri İmgeleme Ölçeği–Yeni–Toplam skorlarının ortancasının 49,0 (43,0-53,0) olduğu belirlendi. Tüm katılımcıların motor imgeleme becerisinin belirtilen kesme değerine göre yüksek olduğu saptandı. Mental kronometre ölçümleriyle elde edilen indeks değerlerin yazı görevi için 0,67, çene hareketi için 1,18 ve dil hareketi için 1,15 olduğu saptandı. İlgili değerlere göre yazı görevinde katılımcıların motor imgeleme sürelerinin gerçeğe oranla daha yüksekken, çene ve dil görevlerindeyse daha düşük

olduğu görülmektedir. Katılımcıların motor imgeleme ölçüm skorları Tablo 2’de ayrıntılı olarak sunulmaktadır.

Tablo 2. Katılımcıların Motor İmgeleme Becerisi

Değişkenler	Ortanca	Çeyrekler arası açıklık	En küçük – en büyük değer
Hareketleri İmgeleme Ölçeği–Yeni–Kinestetik (4-28)	23,0	18,5-26,0	9,0-27,0
Hareketleri İmgeleme Ölçeği–Yeni–Görsel (4-28)	26,0	24,0-27,0	18,0-28,0
Hareketleri İmgeleme Ölçeği–Yeni–Toplam (8-56)	49,0	43,0-53,0	36,0-55,0
Mental kronometre–Yazı görevi			
Gerçek (sn.)	12,35	11,95-13,79	9,23-17,66
İmgeleme (sn.)	8,88	5,74-10,95	2,55-15,13
Motor imgeleme indeksi	0,67	0,40-0,86	0,19-1,53
Mental kronometre–Çene hareketi			
Gerçek (sn.)	4,27	3,50-5,17	1,75-7,63
İmgeleme (sn.)	4,81	3,72-5,99	3,03-8,60
Motor imgeleme indeksi	1,18	1,00-1,36	0,70-1,73
Mental kronometre–Dil hareketi			
Gerçek (sn.)	4,09	3,37-4,78	2,65-7,22
İmgeleme (sn.)	4,52	3,76-5,74	2,72-8,15
Motor imgeleme indeksi	1,15	0,75-1,52	0,97-1,27
Sn. = saniye			

Katılımcılara uygulanan fiziksel egzersiz programından sonra ölçülen dil kuvveti ve ağrı eşiği ölçüm değerleri ile uygulama öncesi değerler arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Yalnızca arka dil kuvvetindeki artışın fiziksel egzersiz programı sonrasında orta etki büyüklüğüne sahip olduğu saptandı (0,34). Diğer değişkenlerin etki büyüklüğü düşük bulundu ($<0,30$). Fiziksel egzersiz programı öncesi ve sonrası dil kuvveti ve ağrı eşiği değerleri Tablo 3’te sunulmaktadır.

Tablo 3. Fiziksel Müdahale Öncesi ve Sonrası Ölçümleri

Değişkenler	Uygulama öncesi			Uygulama sonrası			<i>p</i>	Etki büyüklüğü
	Ortanca	Çeyrekler arası açıklık	En küçük- En büyük	Ortanca	Çeyrekler arası açıklık	En küçük- En büyük		
Ön dil kuvveti (kPa)	51,95	43,50- 56,85	34,40-69,30	51,60	43,25-60,32	30,00-70,70	0,551	0,13
Arka dil kuvveti (kPa)	50,10	42,97- 54,10	28,40-61,60	51,15	44,97-55,27	25,00-68,10	0,111	0,34
Sağ massater kası ağrı eşiği (N)	23,70	21,32-25,52	16,40-37,80	22,65	20,97-26,60	14,00-52,30	0,869	0,04
Sol massater kası ağrı eşiği (N)	22,70	21,10-25,02	16,70-42,60	23,35	20,57-26,65	14,90-43,10	0,561	0,13
Sağ Temporal kas ağrı eşiği (N)	29,75	24,97-34,02	18,40-61,60	29,50	25,15-35,15	16,20-57,20	0,704	0,08
Sol Temporal kas ağrı eşiği (N)	30,10	25,50-36,22	16,20-54,10	30,55	24,60-35,15	15,40-56,30	0,754	-0,07

Kinestetik imgeleme eğitim programı sonrası yalnızca sol massater kası ağrı eşiğinde anlamlı bir artış olduğu ($p=0,016$), diğer değişkenlerde istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik meydana gelmediği saptandı ($p>0,05$). Sol massater kası ağrı eşiğindeki artışın yüksek etki büyüklüğüne (0,51) sahip olduğu saptandı. Diğer değişkenlerde meydana gelen değişikliklerin düşük etki büyüklüğüne sahip olduğu saptandı ($<0,30$). Kinestetik motor imgeleme eğitim programı öncesi ve sonrası dil kuvveti ve ağrı eşiği değerleri Tablo 4'te sunulmaktadır.



Görsel imgeleme eğitim programı sonrası ön dil kuvveti ($p=0,002$) ve sol massater kası ağrı eşiğinde ($p=0,024$) anlamlı bir artış olduğu saptandı. Diğer değişkenlerde program sonrası anlamlı değişiklik olmadığı saptandı ($p>0,05$). Ön dil kuvvetinde meydana gelen artışın yüksek etki büyüklüğüne (0,66), sol massater kası ağrı eşiği (0,48) ve arka dil kuvvetinde meydana gelen artışların orta etki büyüklüğüne (0,40) sahip olduğu görüldü. Görsel motor imgeleme eğitim programı öncesi ve sonrası dil kuvveti ve ağrı eşiği değerleri Tablo 5’te sunulmaktadır.



Tablo 5. Görsel İmgeleme Müdahalesi Öncesi ve Sonrası Ölçümleri

	Uygulama öncesi			Uygulama sonrası			<i>p</i>	Etki büyüklüğü
Değişkenler	Ortanca	Çeyrekler arası açıklık	En küçük-En büyük	Ortanca	Çeyrekler arası açıklık	En küçük-En büyük		
Ön dil kuvveti (kPa)	49,80	42,15-58,00	30,40- 68,10	50,55	45,95-60,70	30,90- 71,50	0,002*	0,66
Arka dil Kuvveti (kPa)	49,60	42,97-53,52	28,50-65,80	51,15	46,10-54,20	28,90-69,50	0,056	0,40
Sağ massater kası ağrı eşiği (N)	22,00	17,75-27,30	14,00-38,70	23,10	18,97-26,57	14,50-39,40	0,497	0,14
Sol massater kası ağrı eşiği (N)	22,35	19,57-26,55	13,60-39,80	23,20	20,80-26,30	14,50-44,80	0,024*	0,48
Sağ temporal kas ağrı eşiği (N)	29,40	24,77-34,00	14,50-58,80	28,10	25,15-34,75	17,60-55,90	0,642	0,10
Sol temporal kas ağrı eşiği (N)	30,30	24,12-34,32	14,20-57,20	30,00	25,77-36,05	14,90-55,10	0,459	0,16
* <i>p</i> <0,05								

Üç müdahale programı sonrası meydana gelen değişim miktarları arasında anlamlı bir fark olmadığı saptandı ($p>0,05$). Üç uygulama sonrası algılanan efor arasında anlamlı fark olduğu bulundu ($p=0,049$). Ancak farkın hangi gruptan kaynaklandığını belirlemek için yapılan Bonferroni düzeltmesi sonrası efordaki anlamlı fark ortadan kalktı. Farklı uygulamalar sonrası dil kuvveti ve ağrı eşiğinde meydana gelen değişim ve uygulamalar sonrası algılanan efor miktar değerleri Tablo 6'da sunulmaktadır.

Motor imgeleme becerisi ile kinestetik motor imgeleme eğitimi sonrası meydana gelen değişimler (delta) arasında düşük-orta düzeyde korelasyon olduğu saptandı (Şekil 12). Mental kronometre çene indeksi ile sağ massater ağrı eşiği ($\rho=0,35$), mental kronometre dil indeksi ile arka dil kuvveti ($\rho=0,33$), HİÖ toplam ile sol massater ağrı eşiği ($\rho=0,31$) arasında orta düzeyde korelasyonlar olduğu saptandı. Diğer korelasyonlar ise düşük düzeydeydi. Benzer şekilde motor imgeleme becerisi ile görsel motor imgeleme eğitimi sonrası meydana gelen değişimler (delta) arasında düşük-orta düzeyde korelasyon olduğu saptandı (Şekil 12). Mental kronometre dil ile sol temporal ağrı eşiği ($\rho=-0,36$) ve mental kronometre çene ile sol massater ağrı eşiği ($\rho=0,34$) arasında orta düzey, diğer değişkenler arasındaysa düşük düzeyde korelasyon olduğu görüldü.

Tablo 6. Farklı Uygulamalar Sonrası Dil Kuvveti ve Ağrı Eşiğinde Meydana Gelen Değişim ve Uygulamalar Sonrası Algılanan Efor Miktar Değerleri

Değişkenler	Fiziksel Egzersiz Programı			Kinestetik Motor İmgeleme Eğitim Programı			Görsel Motor İmgeleme Eğitim Programı			p
	Ortanca	Çeyrekler arası açıklık	En küçük – en büyük	Ortanca	Çeyrekler arası açıklık	En küçük / en büyük	Ortanca	Çeyrekler arası açıklık	En küçük – en büyük	
Ön dil kuvveti (kPa)	0,80	-2.175 – 2.00	-5,80 – 8,50	0,350	-1.575 – 2.78	-8,00 – 16,00	1,100	-0.05 – 2.88	-4,00 – 15,00	0,224
Arka dil kuvveti(kPa)	1,70	-1.50 – 2.925	-10,20 – 16,20	0,850	-1.025 – 2.05	-13,20 – 11,80	1,350	-0.20 – 3.00	-10,20 – 13,50	0,768
Sağ massater ağrı eşiği (N)	0,10	-0.65 – 1.20	-9,70 – 14,50	0,00	-1.05 – 1.67	-8,80 – 5,30	0,250	-0.80 – 1.30	-6,60 – 5,70	0,834
Sol massater ağrı eşiği (N)	0,00	-0.575 – 0.875	-4,40 – 9,70	0,650	-0.075 – 2.15	-5,70 – 5,80	0,850	-0.425 – 1.45	-4,00 – 9,60	0,229
Sağ temporal ağrı eşiği (N)	-0,150	-1.75 – 2.975	-13,20 – 11,00	-0,100	-1.70 – 1.27	-9,30 – 6,60	0,100	-1.60 – 2.08	-8,40 – 10,10	0,847
Sol temporal ağrı eşiği (N)	0,150	-2.225 – 2.950	-20,70 – 14,60	0,350	-1.30 – 1.70	-9,70 – 4,20	-0,050	-1.35 – 2.27	-5,70 – 17,10	0,849
Algılanan efor (6-20)**	12,0	10,0-14,0	7,0 – 15,0	11,5	8,3 – 12,8	7,0 – 17,0	11,0	9,0 – 12,0	7,0 – 14,0	0,049*

* $p < 0,05$

****Yalnızca uygulamalar sonrası ölçülmüş olup uygulama değişim miktarı olarak sunulmamaktadır.**

	İİÖ_Kinestetik	İİÖ_Görsel	İİÖ_Toplam	Mental_kronometre_Yazı	Mental_kronometre_Çene	Mental_kronometre_Dil
Kinestetik - Ön dil kuvveti	-0.14	0.08	-0.07	-0.15	-0.07	0.00
Kinestetik - Arka dil kuvveti	0.19	0.04	0.23	-0.12	-0.15	0.33
Kinestetik - Sağ masseter ağrı eşiği	0.07	-0.14	0.05	0.00	0.35	0.18
Kinestetik - Sol masseter ağrı eşiği	0.26	0.16	0.31	0.29	0.25	0.28
Kinestetik - Sağ temporal ağrı eşiği	0.06	0.22	0.10	0.14	0.07	0.11
Kinestetik - Sol temporal ağrı eşiği	0.19	-0.27	0.08	-0.16	-0.08	0.27
Kinestetik - Algılanan efor	-0.08	-0.06	-0.10	-0.13	0.12	0.13

Şekil 12. Motor İmgeleme Becerisi ile Kinestetik Motor İmgeleme Eğitimi Sonrası Meydana Gelen Değişimler (Delta) Arası Korelasyonlar

Koyu renkler daha yüksek düzeyde korelasyonu, kırmızı renkler pozitif, mavi renkler negatif yöndeki korelasyonu ifade eder.

	HIÖ_Kinestetik	HIÖ_Görsel	HIÖ_Toplam	Mental_kronometre_Yazi	Mental_kronometre_Çene	Mental_kronometre_Dil
Görsel - Ön dil kuvveti	-0.09	0.19	-0.01	-0.16	0.08	-0.03
Görsel - Arka dil kuvveti	-0.29	-0.15	-0.26	0.23	0.11	-0.24
Görsel - Sağ masseter ağrı eşiği	-0.09	0.04	-0.02	-0.06	-0.08	-0.01
Görsel - Sol masseter ağrı eşiği	0.21	-0.15	0.10	0.10	0.34	0.26
Görsel-Sağ temporal ağrı eşiği	-0.05	0.02	-0.07	-0.11	-0.16	-0.17
Görsel-Sol temporal ağrı eşiği	0.11	0.02	0.08	-0.11	0.01	-0.36
Görsel-Alınan efor	-0.10	-0.05	-0.06	-0.21	-0.08	0.22

Şekil 13. Motor İmgeleme Becerisi ile Görsel Motor İmgeleme Eğitimi Sonrası Meydana Gelen Değişimler (Delta) Arası Korelasyonlar

Koyu renkler daha yüksek düzeyde korelasyonu, kırmızı renkler pozitif, mavi renkler negatif yöndeki korelasyonu ifade eder.

5. TARTIŞMA

Motor imgeleme eğitimi özellikle alt ve üst ekstremitayı hedef alan rehabilitasyon programlarında uzun yıllardır kullanılmakta olup olumlu sonuçlar elde edilmektedir. Buna rağmen motor imgeleme eğitiminin orofasyal rehabilitasyondaki yeri oldukça sınırlıdır. Bu alanda yapılan öncü çalışmalar, motor imgeleme eğitiminin orofasyal rehabilitasyonda da kullanılabileceğini düşündürmekle birlikte çalışma sayısının azlığından dolayı kanıt düzeyi düşüktür. Özellikle yalnızca motor imgeleme eğitiminin dil kas kuvveti ve ağrı eşiği üzerindeki etkileri ve bu etkilerin fiziksel egzersize göre ne oranda benzer olduğu net değildir. Motor imgelemenin iki alt türü olan kinestetik ve görsel imgelemenin ayrı ayrı incelendiği çalışmalar da oldukça azdır. Bu çalışmada sağlıklı erişkinlerde orofasyal ve dil kuvvetlendirme egzersizlerinin fiziksel ve farklı türdeki motor imgeleme eğitimlerinin akut olarak ağrı eşiğinde ve dil kas kuvvetinde değişiklik yaratıp yaratmadığı incelendi. Fiziksel egzersiz programı sonrasında yalnızca arka dil kuvvetindeki artışın orta etki büyüklüğüne sahip olduğu saptandı. Kinestetik motor imgeleme eğitimi sonrası sol masseter kası ağrı eşiğindeki artışın yüksek etki büyüklüğüne sahip olduğu saptandı. Görsel imgeleme eğitim programı sonrası ön dil kuvveti ve sol masseter kası ağrı eşiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu saptandı. Ön dil kuvvetinde meydana gelen artışın yüksek etki büyüklüğüne, sol masseter kası ağrı eşiği ve arka dil kuvvetinde meydana gelen artışların orta etki büyüklüğüne sahip olduğu görüldü.

Pek çok hastalık durumunda ve yaşlılık gibi doğal süreçlerde de görülebilen yutma bozukluğunun tedavisinde konservatif tedavilerin, cerrahi yöntemlerden önce denenmesi gerektiği önerilmektedir (132). Yan etkilerinin olmaması, kolay sonuç göstermesi, hastanın gerekli egzersizleri kendi başına da uygulayabilmesi, bu yöntemlere yönelimin başlıca sebepleridir (133). Motor imgeleme her ne kadar ekstremita hareketlerinde, yürüme gibi motor hareketlerde sıklıkla kullanılsa da oral ve fasyal kaslara yönelik motor imgeleme eğitiminin etkilerini değerlendiren az sayıda çalışma bulunmaktadır. Szynekiewicz ve ark. tarafından 2020 yılında yayınlanan bir çalışmada Amerika Birleşik Devletleri çapında gerçekleştirilen anket çalışmasında, dil ve konuşma terapistlerinin motor imgeleme eğitimine ilişkin bilgi ve uygulama

kalıpları, algılanan faydalar ve zorluklar sorgulanmıştır (134). Katılımcıların yarısından fazlası disfaji rehabilitasyonu bağlamında motor imgeleme hakkında bilgi sahibi olduklarını, ancak yalnızca %16'nın bir hastada motor imgeleme eğitimini kullandığını bildirmiştir. Katılımcıların yaklaşık %75'i motor imgeleme hakkında daha fazla bilgi edinmeyi istediklerini belirtmiştir. Katılımcılar, motor imgeleme eğitiminin algılanan avantajları olarak hastaları için güvenli, kullanım kolaylığı, hasta bağımsızlığı, ev ortamında erişim ve hasta güvenini belirtmişlerdir. Ayrıca, motor imgelemenin farklı disfajik popülasyonlarda (örn., inme sonrası, baş/boyun kanseri, amiotrofik lateral skleroz, Parkinson hastalığı) kullanılabileceğini düşünmekteydiler. Çalışmamız her ne kadar motor imgeleme eğitiminin akut etkilerini incelemiş olsa da bu konuda önce sonuçlar sunması bakımından önemlidir. Ayrıca, bildiğimiz kadarıyla çalışmamız orofasyal kaslar ve ağrı eşiği bakımından motor imgelemenin etkinliğini inceleyen ülkemizde yapılmış ilk çalışmadır.

Amerika Birleşik Devletleri'nde erişkinlerde (ortalama yaş=52,1 yıl) gerçekleştirilen bir çalışmada, yaklaşık 9,5 milyon erişkinde %4 oranında disfaji problemi olduğu bulunmuştur (35). Katılımcıların yaklaşık %23'ü hayatları boyunca en az 1 sefer yutma problemi ile hastaneye başvurmuş ve %36'sına yutma bozukluğu tanısı konmuştur. Bozukluk görülme sebepleri arasında ise inme, diğer nörolojik rahatsızlıklar ve baş-boyun kanserleri ilk sıralarda yer almaktadır (35). Bir başka sistematik derlemede ise, orofaringeal disfajinin görülmesi muhtemel hastalıklar ele alınmıştır (37). İnme geçiren kişilerde %8-80 oranında, Parkinson hastalığına sahip kişilerin %11-81 oranında, travmatik beyin yaralanması geçiren kişilerin %27-30'unda ve pnömoni sebebiyle hastaneye yatan kişilerin %91,7'sinde yutma bozuklukları belirlenmiştir (37). Bununla birlikte yaşlılardaki disfaji prevalansının araştırıldığı bir çalışmada ise sağlıklı yaşlıların %19,2'sinde de yutma bozuklukları görüldüğü belirtilmiştir (36). Sayılan bu hastalıklara ya da durumlara sahip bireylerin yutmaya ilişkili fonksiyonları bozulduğu için bu popülasyonlara uygulanan motor imgeleme eğitimi dahil pek çok tedavi yöntemiyle anlamlı sonuçlar elde etmek mümkün olabilmektedir (103, 112, 135). Öte yandan çalışmamıza dahil edilen bireyler, herhangi bir yutma disfonksiyonu olmayan ve nispeten genç yaştaki erişkinlerden oluşmaktaydı. Bu nedenle motor imgeleme veya fiziksel egzersiz sonrası dil kas kuvvetinde ve ağrı eşiğinde ciddi bir değişiklik oluşmaması muhtemeldir. Buna

rağmen, çalışmamızda kinestetik imgeleme eğitim programı sonrası sol massater kası ağrı eşiğinde anlamlı bir artış olduğu, görsel imgeleme eğitim programı sonrası ön dil kuvveti ve sol massater kası ağrı eşiğinde anlamlı bir artış olduğu saptandı. Klinik açıdan etkinlik hakkında daha iyi yorum yapabilmek için hesaplanan etki büyüklüklerine göre de kinestetik motor imgelemenin sol massater kası ağrı eşiğinde yüksek etki büyüklüğüne sahip bir artışa neden olduğu, görsel motor imgelemeden sonra ön dil kuvvetinde meydana gelen artışın yüksek etki büyüklüğüne, sol massater kası ağrı eşiği ve arka dil kuvvetinde meydana gelen artışların orta etki büyüklüğüne sahip olduğu saptandı. Fiziksel egzersiz programı sonrasında yalnızca arka dil kuvvetindeki artışın orta etki büyüklüğüne sahip olduğu saptandı. Yalnızca akut etkiler inceleniş olup sağlıklı popülasyon olsa da motor imgelemenin özellikle de görsel motor imgelemenin dil kas kuvveti ve ağrı eşiği üzerinde potansiyel olarak iyileştirici etkileri var gibi görünmektedir.

Szynkiewicz ve ark. tarafından 2021 yılında yayınlanan bir çalışmada 29 sağlıklı yaşlı birey fiziksel egzersiz, fiziksel egzersiz ve motor imgeleme kombinasyonu, motor imgeleme ve kontrol olmak üzere dört gruba ayrılmıştır (135). Katılımcılara günde 3 seans, haftada 3 kere olmak üzere 6 hafta boyunca ilgili tedavi yöntemleri uygulanmıştır. Fiziksel egzersiz ve motor imgeleme eğitiminin birlikte uygulandığı gruptaki katılımcılarda elde edilen maksimum izometrik basınç ve düzenli tükürük yutma basıncındaki kazanımlar diğer gruplara göre anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Grupların kendi içlerindeki 6 hafta sonraki değişimler incelendiğinde maksimum izometrik basınç değişkeni için yalnızca fiziksel egzersiz ve motor imgelemenin birlikte uygulandığı grupta anlamlı bir artış saptanmıştır. Düzenli tükürük yutma basıncındaki değişimlerin ise fiziksel egzersiz ve motor imgelemenin birlikte uygulandığı ve yalnızca motor imgeleme uygulanan grupta anlamlı olarak arttığı bulunmuştur. Bizim çalışmamızdaki gruplara uygulanan tedavi yöntemleri bu çalışmadan bazı farklılıklar göstermesine rağmen, bulgularımız, yalnızca motor imgeleme uygulandığında dahi anlamlı basınç artışları ve ağrı eşiğinde azalmalar elde edilebileceğini düşündürmektedir.

2008 yılında, 96 katılımcının katıldığı, yaşa göre dil kuvvetinde azalma olup olmadığı ölçen bir çalışma yayınlanmıştır (136). Bu çalışmada 3 grup 20-39 yaş, 40-

59 yaş, 60-79 yaş olarak oluşturulmuştur. Dil kuvveti ölçümlerinde, gruplar arasında anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bununla birlikte, yutma sırasında dilin ne kadar kullanıldığının ölçümü olan yutma basıncı değerlendirmelerinde yaşlara göre farklı bulunmamışken, kadınların yutma basıncı erkeklerle kıyasla daha fazla bulunmuştur (136). Bizim çalışmamızda sonuçların genellenebilirliğinin artırılması amacıyla geniş bir yaş aralığı alınma kriteri olarak belirlendi. Ancak özellikle 5 ve 6. dekattaki bireylerin diğer dekatlara oranla düşük sayıda kalması çalışmamızın bir limitasyonu olarak kabul edilebilir. Yine de önceki çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda katılımcılarımızın dil kuvvetleri normatif değerlerden düşük değildir. Gelecek çalışmalarda araştırmamızda uygulanan yöntemlerin farklı yaş gruplarında farklı sonuçlar verip vermeyeceği incelenmelidir.

Jong-Chi Oh (137) tarafından yapılan bir çalışmada 8 haftalık dil kası kuvvetlendirme egzersizi sonrası katılımcılar 28 hafta takip edilmiştir (137). 21-35 yaş aralığındaki 10 katılımcıyla yürütülen çalışmada, haftada 3 gün, günde 30 dakika olmak üzere 8 haftalık dil egzersizlerini içeren program uygulanmıştır. Ölçüm parametreleri dil kuvveti, dil kökü basıncı ve zorlu yutmadaki dil basıncıdır. 8 haftanın ardından başlangıca göre tüm parametrelerde anlamlı farklılık ölçülmüştür. Egzersiz programının ardından egzersiz yapılmayan 28 haftanın sonunda ise başlangıca göre anlamlı yüksek değerler görülürken, 8 haftalık egzersiz programı sonucunda elde edilen verilerden anlamlı olarak düşük çıkmıştır (137). Çalışmamızın yaş ortalaması ile Jong-Chi Oh'un çalışması (137) örnekleminin yaş ortalaması benzerlik göstermektedir. Her ne kadar dil kas kuvveti azalmış olan bireylerde elde edilecek kazanımların daha yüksek olması beklense de dil kas kuvvet kaybı olmayan asemptomatik bireylerde de dil kuvvetlendirme egzersizlerinin anlamlı etkisinin olabileceği görülmektedir. Çalışmamızda da uygulanan tek seans görsel motor imgeleme sonrası dil kas kuvvetinde anlamlı bir artış saptandı.

2019 yılında yayınlanan bir olgu serisi çalışmasında yaşları 53-78 arasında değişen altı sağlıklı kadına, dil egzersizlerine dayalı 6 haftalık bir motor imgeleme eğitim programı uygulanmıştır (29). Bu çalışmasının sonuçlarına göre yalnızca motor imgeleme eğitimi sonrası tüm katılımcıların dil kuvvetlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu saptanmıştır. Sözü edilen iki çalışmanın ve bizim çalışmamızın

sonuçları, yalnızca motor imgeleme eğitimi sonrası sağlıklı bireylerde de yutmayla ilişkili kasların kuvvetinde anlamlı artışlar elde edilebileceğini düşündürmektedir (29, 135). Yaşlılarda sarkopenik disfaji mevcut olması durumunda, orofasyal kas kuvvetinin artırılması yutma fonksiyonunu iyileştirmektedir. Bu sonuçlar, disfaji riski yüksek olan yaşlı bireylerde motor imgeleme eğitiminin, yaşanabilecek yutma bozukluğu problemlerinin önlenmesinde koruyucu bir rehabilitasyon yaklaşımı olarak kullanılabilme potansiyeline sahip olduğunu düşündürmektedir.

Suso-Marti ve ark. tarafından 2020 yılında yayınlanan bir araştırmada 48 genç, sağlıklı erişkin çalışmaya dahil edilmiştir (32). Katılımcılar, yoğun şiddetli eğitim grubu ve orta şiddetli eğitim grubu olmak üzere iki gruba randomize olarak ayrılmıştır. Her iki grup da ilk seans motor imgeleme ve eylem gözlem orofasyal egzersiz eğitimi ve ikinci seansta fiziksel orofasyal egzersiz ve motor imgeleme eğitimi almışlardır, ancak gruplara seri ve tekrarlar açısından farklı dozlarda eğitim uygulanmıştır. Bu çalışmada sonuç ölçümleri, bizim çalışmamızdakine benzer olarak dil kas kuvveti ve ağrı eşiğidir. Her iki grupta da ilk seansta müdahale öncesi ve sonrası ölçümler arasında ağrı eşiği açısından grup içi farklılıklar bulunmuştur. Dil kas kuvveti açısından yalnızca orta şiddetli eğitim grubundan anlamlı bir sonuç elde edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, motor imgeleme eğitiminin, ağrı eşiği ve dil kas kuvveti üzerinde olumlu bir etkisi olabileceğini düşündürmektedir. Ek olarak, motor imgeleme ve fiziksel egzersizin eş zamanlı kullanılmasının da etkili olduğunu, ancak yorgunluk oluşturmamak adına eğitim dozunun iyi ayarlanması gerektiğini vurgulamaktadır. Bizim çalışmamızın sonuçları da motor imgelemenin tek başına uygulanmasının bile ağrı eşiği ve dil kas kuvveti üzerinde çok yüksek olmasa da akut olarak olumlu etkileri olabileceğini düşündürmektedir. Bizim çalışmamızda, Suso-Marti ve ark. (32) çalışmasından farklı olarak aynı dozda eğitim programı uygulanmış olup farklı motor imgeleme prensiplerinin etkisi üzerinde durulmuştur. Sonuçlarımız, her iki tür motor imgelemenin de etkin ancak görsel imgelemenin daha etkin olduğunu düşündürmektedir.

La Touche ve ark. (138), 52 sağlıklı bireyde orofasyal egzersiz programı ile birlikte uygulanan eylem gözlem, görsel ayna geribildirim ve motor imgeleme eğitiminin etkilerini incelemişlerdir. Katılımcılar, her bir grupta 13 kişi olacak şekilde

eylem gözlem, görsel ayna geribildirimi, motor imgeleme eğitimi ve kontrol olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Çalışmanın temel sonuç ölçümleri bizim çalışmamızda olduğu gibi ağrı eşiği ve dil kas kuvvetidir. Katılımcılara, fiziksel orofasyal egzersiz programına ek olarak ilgili yöntem 3 seans boyunca uygulanmıştır. Kontrol grubunaysa 3 seans boyunca yalnızca fiziksel orofasyal egzersiz programı uygulanmıştır. Önce ve sonra değerler kıyaslandığında, yalnızca motor imgeleme ve eylem gözlem gruplarında ağrı eşiğinde anlamlı yükselme elde edilmiş olup, kas kuvvetinde anlamlı artış yalnızca eylem gözlem grubunda elde edilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları da bizim çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir. Touche ve ark. (138) çalışmasındaki motor imgeleme grubundaki katılımcılara kinestetik motor imgeleme eğitimi uygulanmıştır. Bizim çalışmamızda da kinestetik motor imgeleme eğitimi sonrası ağrı eşiğindeki artışın yüksek etki büyüklüğüne sahip olduğu gösterilmiştir. Öte yandan çalışmamızda uygulanan görsel motor imgeleme eğitim programı sonrasıysa ön dil kuvvetinde meydana gelen artışın yüksek etki büyüklüğüne, ağrı eşiği ve arka dil kuvvetinde meydana gelen artışların orta etki büyüklüğüne sahip olduğu saptandı. Görsel motor imgeleme eğitimi ve eylem gözlem eğitimi sonrası beyinde gelen değişikliklerin benzer olduğu düşünüldüğünden iki çalışmanın sonuçlarının da benzer olduğu varsayılmaktadır. Touche ve ark. (138) ve bizim çalışmamızın sonuçları yutma rehabilitasyonunda görsel komponentlerin en az ve/veya daha fazla oranda kinestetik komponentler kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Hem bizim çalışmamız hem de literatürde yer alan diğer çalışmalar incelendiğinde motor imgeleme eğitiminin dil kuvveti ve ağrı eşiği açısından olumlu kazanımlara önayak olarak yutma rehabilitasyonunda kullanılabileceğini düşündürmektedir. Motor imgeleme eğitiminin nörofizyolojik açıdan ne gibi değişikliklerle bu kazanımlara neden olduğunun anlaşılması önemlidir. Yapılan öncü çalışmalarda hem sağlıklı bireylerde hem de disfajisi olan inmeli bireylerde yutma aktivitesinin gerçekten ve motor imgeleme ile uygulanması sırasında benzer beyin bölgelerinin aktifleştiği yakın-kızılötesi spektroskopisi, elektromyografi ve fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme ölçümleriyle saptanmıştır (120, 121, 139). Kober ve Wood (120) tarafından yapılan çalışmada farklı motor imgeleme stratejilerinin de etkisi değerlendirilmiş ve kinestetik motor imgelemenin hiçbir motor

imgeleme stratejisi kullanmamaya göre beyinde daha fazla aktiviteye neden olduğu saptanmıştır. Kober ve Wood (120) çalışmasında bireylere bizim çalışmamızdaki gibi ilgili stratejiler dikte edilmemiş olup çalışma sonrası hangi stratejileri kullandıkları sorgulanmıştır. Gelecek çalışmalarda kinestetik ve görsel motor imgeleme eğitiminin etkilerinin altında yatan nörofizyolojik mekanizmaların daha iyi anlaşılabilmesi için ilgili grupların önceden belirlendiği çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Literatürdeki motor imgeleme eğitiminin etkinliğini inceleyen çalışmalar bizim çalışmamızdaki gibi sıklıkla kısa süreli (akut etki çalışması) uygulanmış ve düşük örnek büyüklüğüne sahiptir. Ancak hem klinik çalışmalar hem de altta yatan mekanizmayı inceleyen nörofizyolojik çalışmaların sonuçları artık büyük örnek büyüklüğüne sahip, uzun izlem süreli çalışmaların gerekliliğine vurgu yapmaktadır.

Motor imgeleme yeteneği daha yüksek olan bireylerin daha iyi bir motor imgeleme yapabileceklerinden dolayı eğitimden kazanımlarının da daha yüksek olması beklenmektedir (140). Ayrıca, motor imgeleme becerisi yüksek olan bireyler, düşük beceriye sahip bireylere oranla hareketleri daha hızlı ve daha doğru şekilde imgeleyebilmektedir, bu durum motor öğrenme sürecine olum bir katkıda bulunmaktadır (140-143). Çalışmamıza katılan tüm katılımcıların kullanılan özbildirim ölçeğine göre motor imgeleme becerileri yüksekti. Bu nedenle motor imgeleme becerisi yüksek ve düşük olan bireyler arasındaki tedaviye yanıt farklılıkları analiz edilemedi. Öte yandan yapılan korelasyon analizinde hem görsel hem de kinestetik motor imgeleme eğitimi sonrası sonuç ölçümlerinde elde edilen kazanımlar arasında düşük-orta düzeyde korelasyonlar olduğu saptandı. Ancak korelasyonların dağılımı belirli bir düzen göstermediğinden ve elde edilen korelasyonların büyük çoğunluğu düşük düzeyde olduğundan hangi beceri ölçümünün hangi parametredeki kazanımla ilişkili olduğunu söylemek zordur. Yine de hem bizim çalışmamızda elde edilen bulgular hem de diğer çalışmaların sonuçları göz önünde bulundurulduğunda motor imgeleme eğitiminde kullanılan imgeleme modalitesinin yanı sıra, her bireyin motor imgeleme becerisini de göz önünde bulundurmak gerekir.

Çalışmamızın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Küçük bir örneklem büyüklüğüne sahip olması, asemptomatik ve çoğunlukla genç bireyleri içermesi nedeniyle çalışmamızın sonuçlarının klinik pratiğe genellenebilirliği düşüktür.

Çalışmamızda yalnızca ilgili yöntemlerin akut etkileri değerlendirildiğinden ileriki çalışmalarda orta ve uzun vadeli etkileri de değerlendirilmelidir. Çalışmamızda değerlendirmeleri ve tedavileri veren kişi aynı fizyoterapist olduğundan değerlendiricinin kör olamamıştır. Hem tedaviyi veren hem de değerlendirmeleri yapan kişinin aynı olması sonuç ölçümlerinde olası bir yanlılığa neden olmuş olabilir. Son olarak hem örneklem büyüklüğünün daha yüksek olması hem de gruplardaki bireylerin farklılıklarından kaynaklanan kafa karıştırıcı etkilerin önlenmesi amacıyla çalışmamızda çapraz geçişli bir tasarım kullanıldı. Ancak, özellikle dil kas kuvvetinin ölçülmesinde bir öğrenme etkisinin olabileceği düşünülmektedir (29, 135). Bu öğrenme etkisinin en aza indirilmesi ve sıra etkisinin ortadan kaldırılması amacıyla uygulama sıraları randomize olarak değiştirilmiştir. Bu önlemlere rağmen olası bir öğrenme etkisinin gerçekleşmiş olabileceği göz ardı edilmemelidir. Son olarak çalışmamıza katılan tüm katılımcıların motor imgeleme becerileri yüksek olduğundan motor imgeleme becerisi yüksek ve düşük olan bireyler arasındaki tedaviye yanıt farklılıkları analiz edilemedi. Gelecek çalışmalarda motor imgeleme becerisinin hedef tedavi kazanımlarına etkisinin anlaşılabilmesi için örneklem seçiminde motor imgeleme becerisi alınma kriteri olarak yer almalıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bildiğimiz kadarıyla çalışmamız, orofasyal egzersizler için farklı motor imgeleme stratejilerinin etkinliğini karşılaştıran ve ülkemizde bu alanda yapılan ilk çalışmadır. Bu çalışmada, sağlıklı asemptomatik erişkinlerde orofasyal ve dil kuvvetlendirme egzersizlerinin fiziksel ve farklı türdeki motor imgeleme eğitimlerinin akut olarak ağrı algı eşiğinde ve dil kas kuvvetinde değişiklik yaratıp yaratmadığı incelendi. Fiziksel egzersiz programı sonrasında yalnızca arka dil kuvvetindeki artış, kinestetik motor imgeleme eğitimi sonrası sol massater kası ağrı eşiğinde artış ve görsel imgeleme eğitim programı sonrası ön dil kuvveti ve sol massater kası ağrı eşiğinde artış meydana geldiği saptandı. Etki büyüklükleri bakımından motor imgeleme eğitimim daha fiziksel egzersize kıyasla daha yüksek bir etkiye sahipti. Ayrıca, çalışma sonuçları motor imgeleme becerisi ile eğitim sonrası elde edilen kazanımların ilişkili olabileceğini, bu nedenle motor imgeleme eğitiminde kullanılan imgeleme modalitesinin yanı sıra, her bireyin motor imgeleme becerisinin de göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulamaktadır. Bu çalışmanın sonuçları, farklı motor imgeleme stratejilerinin farklı etkilere sahip olabileceğini düşündürmekle birlikte yutma rehabilitasyonunda motor imgeleme eğitiminin kullanılabileceği yönündeki kanıtları destekler niteliktedir.

Çalışmamızda motor imgeleme eğitiminin akut etkileri görece düşük sayıda ve çoğunluğu genç olan asemptomatik bireyde incelendi. Çalışmamız, bu alanda yapılan az sayıdaki çalışmadan biridir. Her ne kadar çalışmamızda akut etki incelenmiş ve asemptomatik bir örneklem dahil edilmiş olsa da sonuçlar motor imgelemenin orofasyal rehabilitasyonda kullanımı açısından önceki çalışmaların sonuçlarını destekler niteliktedir. Büyük örneklem büyüklüğüne sahip, orofasyal ve yutma problemi yaşayan bireylerin dahil edildiği, uzun izlem süreli çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu sayede motor imgelemenin klinik pratikte kullanılabilmesi için gerekli olan kanıt düzeyi artacaktır.

Çalışmamızda, motor imgeleme eğitiminin klinik sonuç ölçümleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ancak, gelecek çalışmalarda, elde edilen kazanımların altında yatan mekanizmaların daha iyi anlaşılabilmesi açısından ileri düzey beyin

görüntüleme çalışmalarına ihtiyaç bulunmaktadır. Ayrıca çalışmamıza dahil edilen tüm katılımcıların motor imgeleme becerisi yüksek olduğundan incelenen yöntemlerin düşük imgeleme becerisine sahip bireylerdeki etkileri görülememiş ve imgeleme becerisinin uygulanan tedaviler üzerindeki etkisi değerlendirilememiştir. Çalışmamızda önerilen tedavi protokollerinin bu alanda çalışan araştırmacı ve klinisyenlere bir çerçeve olacağı umulmaktadır. Akut olarak nispeten etkin bulunan bu tedavi protokollerinin uzun izlem süreli çalışmalarda incelenmesine ihtiyaç vardır.



KAYNAKLAR

1. Kılınç HE, Arslan SS, Demir N, Karaduman A. The Effects of Different Exercise Trainings on Suprahyoid Muscle Activation, Tongue Pressure Force and Dysphagia Limit in Healthy Subjects. *Dysphagia*. 2020;35(4):717-24.
2. Leonard R, Kendall K. *Dysphagia assessment and treatment planning: A team approach*: Plural publishing; 2018.
3. Mankekar G. *Swallowing–Physiology, Disorders, Diagnosis and Therapy*: Springer; 2015.
4. Ekberg O. *Dysphagia: Diagnosis and Treatment*: Springer; 2018.
5. Groher ME, Crary MA. *Dysphagia: Clinical Management in Adults and Children*: Elsevier Health Sciences; 2015.
6. Van Daele DJ, Langmore SE, Krisciunas GP, Lazarus CL, Pauloski BR, McCulloch TM, et al. The impact of time after radiation treatment on dysphagia in patients with head and neck cancer enrolled in a swallowing therapy program. *Head Neck*. 2019;41(3):606-14.
7. Calcagno P, Ruoppolo G, Grasso M, De Vincentiis M, Paolucci S. Dysphagia in multiple sclerosis–prevalence and prognostic factors. *Acta Neurol Scand*. 2002;105(1):40-3.
8. Aoyagi Y, Ohashi M, Funahashi R, Otaka Y, Saitoh E. Oropharyngeal Dysphagia and Aspiration Pneumonia Following Coronavirus Disease 2019: A Case Report. *Dysphagia*. 2020:1-4.
9. Ertekin C, Aydogdu I, Yüceyar N, Kiylioglu N, Tarlaci S, Uludag B. Pathophysiological mechanisms of oropharyngeal dysphagia in amyotrophic lateral sclerosis. *Brain*. 2000;123(1):125-40.
10. Abe T, Viana RB, Wong V, Bell ZW, Spitz RW, Yamada Y, et al. The influence of training variables on lingual strength and swallowing in adults with and without dysphagia. *JCSM Clinical Reports*. 2020;5(2):29-41.
11. Bath PM, Lee HS, Everton LF. Swallowing therapy for dysphagia in acute and subacute stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018(10).
12. Florie MG, Pilz W, Dijkman RH, Kremer B, Wiersma A, Winkens B, et al. The Effect of Cranial Nerve Stimulation on Swallowing: A Systematic Review. *Dysphagia*. 2020.
13. Begnoni G, Dellavia C, Pellegrini G, Scarponi L, Schindler A, Pizzorni N. The efficacy of myofunctional therapy in patients with atypical swallowing. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020:1-11.

14. Huckabee M-L, Lamvik-Gozdzikowska K. Reconsidering Rehabilitation for Neurogenic Dysphagia: Strengthening Skill in Swallowing. *Curr Phys Med Rehabil Rep.* 2018;6(3):186-91.
15. Yoshimura Y, Wakabayashi H, Nagano F, Bise T, Shimazu S, Shiraishi A. Chair- stand exercise improves post- stroke dysphagia. *Geriatr Gerontol Int.* 2020;20(10):885-91.
16. Kahraman T, Savcı S, Özdoğan AT, Gedik Z, İdiman E. Multipl Skleroz Hastalarında Anksiyetenin Motor İmgeleme Becerisine Etkisi. *Fizyoterapi Rehabilitasyon.* 2018;29(1):19-26.
17. Miller KJ, Schalk G, Fetz EE, den Nijs M, Ojemann JG, Rao RP. Cortical activity during motor execution, motor imagery, and imagery-based online feedback. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 2010;107(9):4430-5.
18. Munzert J, Lorey B, Zentgraf K. Cognitive motor processes: the role of motor imagery in the study of motor representations. *Brain Res Rev.* 2009;60(2):306-26.
19. Höller Y, Bergmann J, Kronbichler M, Crone JS, Schmid EV, Thomschewski A, et al. Real movement vs. motor imagery in healthy subjects. *Int J Psychophysiol.* 2013;87(1):35-41.
20. McAvinue LP, Robertson IH. Measuring motor imagery ability: A review. *Eur J Cogn Psychol.* 2008;20(2):232-51.
21. Guerra ZF, Lucchetti AL, Lucchetti G. Motor imagery training after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Neurol Phys Ther.* 2017;41(4):205-14.
22. Harris J, Hebert A. Utilization of motor imagery in upper limb rehabilitation: a systematic scoping review. *Clin Rehabil.* 2015;29(11):1092-107.
23. Robin N, Dominique L, Toussaint L, Blandin Y, Guillot A, Her ML. Effects of motor imagery training on service return accuracy in tennis: The role of imagery ability. *Int J Sport Exerc Psychol.* 2007;5(2):175-86.
24. Guillot A, Collet C. Construction of the Motor Imagery Integrative Model in Sport: a review and theoretical investigation of motor imagery use. *International Review of Sport and Exercise Psychology.* 2008;1(1):31-44.
25. Mirelman A, Maidan I, Deutsch JE. Virtual reality and motor imagery: promising tools for assessment and therapy in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2013;28(11):1597-608.
26. Bowering KJ, O'Connell NE, Tabor A, Catley MJ, Leake HB, Moseley GL, et al. The effects of graded motor imagery and its components on chronic pain: a systematic review and meta-analysis. *The Journal of Pain.* 2013;14(1):3-13.

27. Nicholson V, Watts N, Chani Y, Keogh JW. Motor imagery training improves balance and mobility outcomes in older adults: A systematic review. *J Physiother.* 2019;65(4):200-7.
28. Caldas ASC, Coelho WK, Ribeiro RFG, Cunha DAd, Silva HJd. Motor imagery and swallowing: a systematic literature review. *Revista CEFAC.* 2018;20(2):247-57.
29. Szyrkiewicz SH, Nobriga CV, O'Donoghue CR, Becerra BJ, LaForge G. Motor imagery practice and increased tongue strength: a case series feasibility report. *J Speech Lang Hear Res.* 2019;62(6):1676-84.
30. Adams V, Mathisen B, Baines S, Lazarus C, Callister R. Reliability of measurements of tongue and hand strength and endurance using the Iowa Oral Performance Instrument with healthy adults. *Dysphagia.* 2014;29(1):83-95.
31. Yano J, Yamamoto-Shimizu S, Yokoyama T, Kumakura I, Hanayama K, Tsubahara A. Effects of tongue-strengthening exercise on the geniohyoid muscle in young healthy adults. *Dysphagia.* 2020;35(1):110-6.
32. Suso-Martí L, Paris-Alemany A, La Touche R, Cuenca-Martínez F. Effects of mental and physical orofacial training on pressure pain sensitivity and tongue strength: A single-blind randomized controlled trial. *Physiol Behav.* 2020;215:112774.
33. Lear CS, Flanagan Jr J, Moorrees C. The frequency of deglutition in man. *Arch Oral Biol.* 1965;10(1):83-IN15.
34. Di Pede C, Mantovani M, Del Felice A, Masiero S. Dysphagia in the elderly: focus on rehabilitation strategies. *Aging Clin Exp Res.* 2016;28(4):607-17.
35. Bhattacharyya N. The Prevalence of Dysphagia among Adults in the United States. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2014;151(5):765-9.
36. Zhang M, Li C, Zhang F, Han X, Yang Q, Lin T, et al. Prevalence of Dysphagia in China: An Epidemiological Survey of 5943 Participants. *Dysphagia.* 2020.
37. Takizawa C, Gemmell E, Kenworthy J, Speyer R. A Systematic Review of the Prevalence of Oropharyngeal Dysphagia in Stroke, Parkinson's Disease, Alzheimer's Disease, Head Injury, and Pneumonia. *Dysphagia.* 2016;31(3):434-41.
38. Guan X-L, Wang H, Huang H-S, Meng L. Prevalence of dysphagia in multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis. *Neurol Sci.* 2015;36(5):671-81.
39. Mori T, Fujishima I, Wakabayashi H, Oshima F, Itoda M, Kunieda K, et al. Development, reliability, and validity of a diagnostic algorithm for sarcopenic dysphagia. *JCSM Clinical Reports.* 2017;2(2):1-10.
40. Wakasugi Y, Tohara H, Machida N, Nakane A, Minakuchi S. Can grip strength and/or walking speed be simple indicators of the deterioration in tongue pressure and jaw opening force in older individuals? *Gerodontology.* 2017;34(4):455-9.

41. Ongkasuwan J, Chiou EH. Pediatric Dysphagia: Challenges and Controversies: Springer; 2018.
42. Hennessy M, Goldenberg D. Surgical anatomy and physiology of swallowing. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2016;27(2):60-6.
43. Begnoni G, Cadenas de Llano- Pérula M, Willems G, Pellegrini G, Musto F, Dellavia C. Electromyographic analysis of the oral phase of swallowing in subjects with and without atypical swallowing: A case- control study. *J Oral Rehabil.* 2019;46(10):927-35.
44. Matsuo K, Palmer JB. Anatomy and physiology of feeding and swallowing: normal and abnormal. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2008;19(4):691-707.
45. Mozzanica F, Pizzorni N, Schindler A. Pathophysiology, Diagnosis, and Medical Management of Dysphagia. In: Arsava EM, editor. *Nutrition in Neurologic Disorders: A Practical Guide.* Cham: Springer International Publishing; 2017. p. 115-37.
46. Ertekin C. Voluntary versus spontaneous swallowing in man. *Dysphagia.* 2011;26(2):183-92.
47. Shaw SM, Martino R. The normal swallow: muscular and neurophysiological control. *Otolaryngol Clin North Am.* 2013;46(6):937-56.
48. Bock JM, Varadarajan V, Brawley MC, Blumin JH. Evaluation of the natural history of patients who aspirate. *The Laryngoscope.* 2017;127:S1-S10.
49. Kaneoka A, Pisegna JM, Inokuchi H, Ueha R, Goto T, Nito T, et al. Relationship between laryngeal sensory deficits, aspiration, and pneumonia in patients with dysphagia. *Dysphagia.* 2018;33(2):192-9.
50. Murakami K, Minagi Y, Hori K, Uehara F, Salazar SE, Inoue M, et al. Evaluation of hyoid movement during swallowing using a bend sensor. *J Oral Rehabil.* 2020;47(3):339-45.
51. Newman R, Vilardell N, Clavé P, Speyer R. Effect of bolus viscosity on the safety and efficacy of swallowing and the kinematics of the swallow response in patients with oropharyngeal dysphagia: white paper by the European Society for Swallowing Disorders (ESSD). *Dysphagia.* 2016;31(2):232-49.
52. Perry L, Love CP. Screening for dysphagia and aspiration in acute stroke: a systematic review. *Dysphagia.* 2001;16(1):7-18.
53. Association AS-L-H. Clinical indicators for instrumental assessment of dysphagia. 2000.
54. Wu M-C, Chang Y-C, Wang T-G, Lin L-C. Evaluating swallowing dysfunction using a 100-ml water swallowing test. *Dysphagia.* 2004;19(1):43-7.

55. Suiter DM, Leder SB. Clinical utility of the 3-ounce water swallow test. *Dysphagia*. 2008;23(3):244-50.
56. Béchet S, Hill F, Gilheaney O, Walshe M. Diagnostic accuracy of the modified Evan's blue dye test in detecting aspiration in patients with tracheostomy: a systematic review of the evidence. *Dysphagia*. 2016;31(6):721-9.
57. Logemann JA. Evaluation and treatment of swallowing disorders. *Am J Speech Lang Pathol*. 1994;3(3):41-4.
58. Yoshida S, Tohara H, Nakagawa K, Hara K, Yamaguchi K, Nakane A, et al. Relationship between jaw- opening force and neck circumference in healthy older individuals. *Geriatr Gerontol Int*. 2019;19(4):330-4.
59. González-Fernández M, Arbones-Mainar JM, Ferrer-Lahuerta E, Perez-Nogueras J, Serrano-Oliver A, Torres-Anoro E, et al. Ultrasonographic Measurement of Masseter Muscle Thickness Associates with Oral Phase Dysphagia in Institutionalized Elderly Individuals. *Dysphagia*. 2021:1-9.
60. Miura K, Ohkubo M, Sugiyama T, Tsuiki M, Ishida R. Determination of the Relationships Between intra-and Extraoral Tongue Hardness, Thickness, and Pressure Using Ultrasonic Elastography. *Dysphagia*. 2020:1-12.
61. Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, Coyle JL, Wood JL. A penetration-aspiration scale. *Dysphagia*. 1996;11(2):93-8.
62. Langmore SE, Kenneth SM, Olsen N. Fiberoptic endoscopic examination of swallowing safety: a new procedure. *Dysphagia*. 1988;2(4):216-9.
63. Kurihara K, Fukui T, Sakaue K, Hori K, Ono T, Saito I. The effect of tongue thrusting on tongue pressure production during swallowing in adult anterior open bite cases. *J Oral Rehabil*. 2019;46(10):895-902.
64. Yoshida M, Kikutani T, Tsuga K, Utanohara Y, Hayashi R, Akagawa Y. Decreased tongue pressure reflects symptom of dysphagia. *Dysphagia*. 2006;21(1):61-5.
65. Fujiu M, Logemann JA. Effect of a tongue-holding maneuver on posterior pharyngeal wall movement during deglutition. *Am J Speech Lang Pathol*. 1996;5(1):23-30.
66. Guzel HC, Tuncer A. Evaluation of tongue strength and symptoms of oral dysphagia in patients accompanying temporomandibular disorder. *Advances in Rehabilitation*. 35(1).
67. Umemoto G, Nakamura H, Tsukiyama Y, Koyano K, Kikuta T. The relationship between masticatory function and dysphagia in patients with myotonic dystrophy. *Prosthodontic research & practice*. 2007;6(2):109-13.

68. Shaker R, Kern M, Bardan E, Taylor A, Stewart ET, Hoffmann RG, et al. Augmentation of deglutitive upper esophageal sphincter opening in the elderly by exercise. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 1997;272(6):G1518-G22.
69. Bulguroğlu M, Arslan SS, Demir N, Bulguroğlu Hİ, Karaduman AA. Relationship Between Pneumonia And Swallowing Function In Elderly. *Turk J Physiother Rehabil*. 2020;31(3):270-7.
70. Sapienza CM, Wheeler K, editors. Respiratory muscle strength training: functional outcomes versus plasticity. *Semin Speech Lang*; 2006: Thieme Medical Publishers.
71. Silverman EP, Sapienza CM, Saleem A, Carmichael C, Davenport PW, Hoffman-Ruddy B, et al. Tutorial on maximum inspiratory and expiratory mouth pressures in individuals with idiopathic Parkinson disease (IPD) and the preliminary results of an expiratory muscle strength training program. *NeuroRehabilitation*. 2006;21(1):71-9.
72. Benjapornlert P, Kagaya H, Inamoto Y, Mizokoshi E, Shibata S, Saitoh E. The effect of reclining position on swallowing function in stroke patients with dysphagia. *J Oral Rehabil*. 2020;47(9):1120-8.
73. Hori K, Tamine K, Barbezat C, Maeda Y, Yamori M, Müller F, et al. Influence of chin-down posture on tongue pressure during dry swallow and bolus swallows in healthy subjects. *Dysphagia*. 2011;26(3):238-45.
74. Archer SK, Smith CH, Newham DJ. Surface Electromyographic Biofeedback and the Effortful Swallow Exercise for Stroke- Related Dysphagia and in Healthy Ageing. *Dysphagia*. 2020.
75. McCullough GH, Kamarunas E, Mann GC, Schmidley JW, Robbins JA, Crary MA. Effects of Mendelsohn maneuver on measures of swallowing duration post stroke. *Top Stroke Rehabil*. 2012;19(3):234-43.
76. Suiter DM, Leder SB, Ruark JL. Effects of neuromuscular electrical stimulation on submental muscle activity. *Dysphagia*. 2006;21(1):56-60.
77. Kagaya H, Baba M, Saitoh E, Okada S, Yokoyama M, Muraoka Y. Hyoid bone and larynx movements during electrical stimulation of motor points in laryngeal elevation muscles: a preliminary study. *Neuromodulation*. 2011;14(3):278-83.
78. Rosenbek JC, Roecker EB, Wood JL, Robbins J. Thermal application reduces the duration of stage transition in dysphagia after stroke. *Dysphagia*. 1996;11(4):225-33.
79. Mistry S, Rothwell JC, Thompson DG, Hamdy S. Modulation of human cortical swallowing motor pathways after pleasant and aversive taste stimuli. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2006;291(4):G666-G71.

80. Decety J. The neurophysiological basis of motor imagery. *Behav Brain Res.* 1996;77(1-2):45-52.
81. Dickstein R, Deutsch JE. Motor imagery in physical therapist practice. *Phys Ther.* 2007;87(7):942-53.
82. Kleim JA. Neural plasticity and neurorehabilitation: teaching the new brain old tricks. *J Commun Disord.* 2011;44(5):521-8.
83. Liew S-L, Rana M, Cornelsen S, Fortunato de Barros Filho M, Birbaumer N, Sitaram R, et al. Improving motor corticothalamic communication after stroke using real-time fMRI connectivity-based neurofeedback. *Neurorehabil Neural Repair.* 2016;30(7):671-5.
84. Akkarpat I. Farklı yaş gruplarında basketbolda imgelemenin serbest atış performansı, özgüven ve kaygı üzerine etkisi [Yüksek Lisans]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2014.
85. Guillot A, Di Rienzo F, MacIntyre T, Moran A, Collet C. Imagining is not doing but involves specific motor commands: a review of experimental data related to motor inhibition. *Front Hum Neurosci.* 2012;6:247.
86. Schieber MH. Mirror neurons: reflecting on the motor cortex and spinal cord. *Curr Biol.* 2013;23(4):R151-R2.
87. Page SJ, Levine P, Hill V. Mental practice as a gateway to modified constraint-induced movement therapy: A promising combination to improve function. *Am J Occup Ther.* 2007;61(3):321-7.
88. Braun S, Kleynen M, van Heel T, Kruithof N, Wade D, Beurskens A. The effects of mental practice in neurological rehabilitation; a systematic review and meta-analysis. *Front Hum Neurosci.* 2013;7:390.
89. Gürkan DA. Raket sporcuları ve spor yapmayan üniversite öğrencilerinin reaksiyon zamanlarının, mental rotasyon performanslarının ve seçkili eylem düzeni başarı düzeylerinin karşılaştırılması: Uludağ Üniversitesi; 2018.
90. Mihara M, Miyai I, Hattori N, Hatakenaka M, Yagura H, Kawano T, et al. Neurofeedback using real-time near-infrared spectroscopy enhances motor imagery related cortical activation. *PLoS One.* 2012;7(3):e32234.
91. Mulder T. Motor imagery and action observation: cognitive tools for rehabilitation. *J Neural Transm.* 2007;114(10):1265-78.
92. Köyağasıoğlu O. Sağlıklı Erişkinlerde Sanal Egzersiz ve Motor İmgelemin Denge ve Koordinatif Beceri Üzerine Etkisi: Ege Üniversitesi; 2020.
93. Féry Y-A. Differentiating visual and kinesthetic imagery in mental practice. *Can J Exp Psychol.* 2003;57(1):1.

94. De Vries S, Tepper M, Feenstra W, Oosterveld H, Boonstra AM, Otten B. Motor imagery ability in stroke patients: the relationship between implicit and explicit motor imagery measures. *Front Hum Neurosci*. 2013;7:790.
95. Yang H, Ang K, Wang C, Phua K, Guan C. Neural and cortical analysis of swallowing and detection of motor imagery of swallow for dysphagia rehabilitation—a review. *Prog Brain Res*. 2016;228:185-219.
96. Kasess CH, Windischberger C, Cunningham R, Lanzenberger R, Pezawas L, Moser E. The suppressive influence of SMA on M1 in motor imagery revealed by fMRI and dynamic causal modeling. *Neuroimage*. 2008;40(2):828-37.
97. Ruby P, Decety J. Effect of subjective perspective taking during simulation of action: a PET investigation of agency. *Nat Neurosci*. 2001;4(5):546-50.
98. Hall CR, Pongrac J. Movement imagery: questionnaire: University of Western Ontario Faculty of Physical Education; 1983.
99. Butler AJ, Cazeaux J, Fidler A, Jansen J, Lefkove N, Gregg M, et al. The movement imagery questionnaire-revised, (MIQ-RS) is a reliable and valid tool for evaluating motor imagery in stroke populations. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012;2012.
100. Papaxanthis C, Pozzo T, Skoura X, Schieppati M. Does order and timing in performance of imagined and actual movements affect the motor imagery process? The duration of walking and writing task. *Behav Brain Res*. 2002;134(1-2):209-15.
101. Decety J. Motor information may be important for updating the cognitive processes involved in mental imagery of movement. *Cahiers de Psychologie Cognitive/Current Psychology of Cognition*. 1991.
102. Nyberg L, Eriksson J, Larsson A, Marklund P. Learning by doing versus learning by thinking: an fMRI study of motor and mental training. *Neuropsychologia*. 2006;44(5):711-7.
103. Braun SM, Beurskens AJ, Borm PJ, Schack T, Wade DT. The effects of mental practice in stroke rehabilitation: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2006;87(6):842-52.
104. López ND, Monge Pereira E, Centeno EJ, Miangolarra Page JC. Motor imagery as a complementary technique for functional recovery after stroke: a systematic review. *Top Stroke Rehabil*. 2019;26(8):576-87.
105. Li R-Q, Li Z-M, Tan J-Y, Chen G-L, Lin W-Y. Effects of motor imagery on walking function and balance in patients after stroke: A quantitative synthesis of randomized controlled trials. *Complement Ther Clin Pract*. 2017;28:75-84.
106. Sharma N, Pomeroy VM, Baron J-C. Motor imagery: a backdoor to the motor system after stroke? *Stroke*. 2006;37(7):1941-52.

107. Malouin F, Richards CL, Doyon J, Desrosiers J, Belleville S. Training mobility tasks after stroke with combined mental and physical practice: a feasibility study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2004;18(2):66-75.
108. Machado TC, Carregosa AA, Santos MS, Ribeiro NMdS, Melo A. Efficacy of motor imagery additional to motor-based therapy in the recovery of motor function of the upper limb in post-stroke individuals: a systematic review. *Top Stroke Rehabil*. 2019;26(7):548-53.
109. Jackson PL, Lafleur MF, Malouin F, Richards C, Doyon J. Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;82(8):1133-41.
110. Liu KP, Chan CC, Lee TM, Hui-Chan CW. Mental imagery for promoting relearning for people after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(9):1403-8.
111. Opsommer E, Chevalley O, Korogod N. Motor imagery for pain and motor function after spinal cord injury: a systematic review. *Spinal Cord*. 2020;58(3):262-74.
112. Cramer SC, Orr EL, Cohen MJ, Lacourse MG. Effects of motor imagery training after chronic, complete spinal cord injury. *Exp Brain Res*. 2007;177(2):233-42.
113. Caligiore D, Mustile M, Spalletta G, Baldassarre G. Action observation and motor imagery for rehabilitation in Parkinson's disease: a systematic review and an integrative hypothesis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2017;72:210-22.
114. Tamir R, Dickstein R, Huberman M. Integration of motor imagery and physical practice in group treatment applied to subjects with Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair*. 2007;21(1):68-75.
115. Sidaway B, Trzaska A. Can mental practice increase ankle dorsiflexor torque? *Phys Ther*. 2005;85(10):1053-60.
116. Williams JG, Odley JL, Callaghan M. Motor imagery boosts proprioceptive neuromuscular facilitation in the attainment and retention of range-of-motion at the hip joint. *J Sports Sci Med*. 2004;3(3):160.
117. Hamel M, Lajoie Y. Mental imagery. Effects on static balance and attentional demands of the elderly. *Aging Clin Exp Res*. 2005;17(3):223-8.
118. Wright DJ, Wood G, Eaves DL, Bruton AM, Frank C, Franklin ZC. Corticospinal excitability is facilitated by combined action observation and motor imagery of a basketball free throw. *Psychol Sport Exerc*. 2018;39:114-21.
119. Simonsmeier BA, Frank C, Gubelmann H, Schneider M. The effects of motor imagery training on performance and mental representation of 7-to 15-year-old gymnasts of different levels of expertise. *Sport Exerc Perform Psychol*. 2018;7(2):155.

120. Kober SE, Wood G. Changes in hemodynamic signals accompanying motor imagery and motor execution of swallowing: a near-infrared spectroscopy study. *Neuroimage*. 2014;93:1-10.
121. Kober SE, Bauernfeind G, Woller C, Sampl M, Grieshofer P, Neuper C, et al. Hemodynamic signal changes accompanying execution and imagery of swallowing in patients with dysphagia: a multiple single-case near-infrared spectroscopy study. *Front Neurol*. 2015;6:151.
122. Yang H, Guan C, Chua KSG, Wang CC, Soon PK, Tang CKY, et al. Detection of motor imagery of swallow EEG signals based on the dual-tree complex wavelet transform and adaptive model selection. *J Neural Eng*. 2014;11(3):035016.
123. Ladda AM, Lebon F, Lotze M. Using motor imagery practice for improving motor performance—A review. *Brain Cogn*. 2021;150:105705.
124. Solomon NP, Clark HM, Makashay MJ, Newman LA. Assessment of orofacial strength in patients with dysarthria. *J Med Speech Lang Pathol*. 2008;16(4):251.
125. List T, Helkimo M, Falk G. Reliability and validity of a pressure threshold meter in recording tenderness in the masseter muscle and the anterior temporalis muscle. *CRANIO®*. 1989;7(3):223-9.
126. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982.
127. Butler AJ, Cazeaux J, Fidler A, Jansen J, Lefkove N, Gregg M, et al. The Movement Imagery Questionnaire-Revised, Second Edition (MIQ-RS) Is a Reliable and Valid Tool for Evaluating Motor Imagery in Stroke Populations. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2012;2012:497289.
128. de Vries S, Tepper M, Feenstra W, Oosterveld H, Boonstra AM, Otten B. Motor imagery ability in stroke patients: the relationship between implicit and explicit motor imagery measures. *Front Hum Neurosci*. 2013;7:790.
129. Collet C, Guillot A, Lebon F, MacIntyre T, Moran A. Measuring motor imagery using psychometric, behavioral, and psychophysiological tools. *Exerc Sport Sci Rev*. 2011;39(2):85-92.
130. Kerby DS. The Simple Difference Formula: An Approach to Teaching Nonparametric Correlation. *Comprehensive Psychology*. 2014;3:11.IT.3.1.
131. Cohen J. A power primer. *Psychol Bull*. 1992;112(1):155-9.
132. Krisciunas GP, Castellano K, McCulloch TM, Lazarus CL, Pauloski BR, Meyer TK, et al. Impact of compliance on dysphagia rehabilitation in head and neck cancer patients: results from a multi-center clinical trial. *Dysphagia*. 2017;32(2):327-36.
133. Yılmaz AY, Arslan SS. Yutma Bozukluklarında Tele-Sağlık Uygulamaları. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2021;47(1):159-64.

134. Szyrkiewicz SH, Nobriga CV, Cheung A, Khoury L, Piven M, Quibin K, editors. *Mental Practice Using Motor Imagery in Dysphagia Rehabilitation: A Survey of Practicing Speech-Language Pathologists*. Semin Speech Lang; 2020: Thieme Medical Publishers.
135. Szyrkiewicz SH, Kamarunas E, Drulia T, Nobriga CV, Griffin L, O'Donoghue CR. A Randomized Controlled Trial Comparing Physical and Mental Lingual Exercise for Healthy Older Adults. *Dysphagia*. 2021;36(3):474-82.
136. Youmans SR, Youmans GL, Stierwalt JA. Differences in tongue strength across age and gender: is there a diminished strength reserve? *Dysphagia*. 2009;24(1):57-65.
137. Oh J-C. Effects of tongue strength training and detraining on tongue pressures in healthy adults. *Dysphagia*. 2015;30(3):315-20.
138. La Touche R, Herranz- Gómez A, Destenay L, Gey- Seedorf I, Cuenca-Martínez F, Paris- Alemany A, et al. Effect of brain training through visual mirror feedback, action observation and motor imagery on orofacial sensorimotor variables: A single- blind randomized controlled trial. *J Oral Rehabil*. 2020;47(5):620-35.
139. Kober SE, Grössinger D, Wood G. Effects of motor imagery and visual neurofeedback on activation in the swallowing network: A real-time fMRI study. *Dysphagia*. 2019;34(6):879-95.
140. Martin KA, Moritz SE, Hall CR. Imagery use in sport: A literature review and applied model. *The sport psychologist*. 1999;13(3):245-68.
141. Goss S, Hall C, Buckolz E, Fishburne G. Imagery ability and the acquisition and retention of movements. *Memory & cognition*. 1986;14(6):469-77.
142. Guillot A, Collet C, Dittmar A. Relationship between visual and kinesthetic imagery, field dependence-independence, and complex motor skills. *Journal of Psychophysiology*. 2004;18(4):190-8.
143. Roure R, Collet C, Deschaumes-Molinaro C, Delhomme G, Dittmar A, Vernet-Maury E. Imagery quality estimated by autonomic response is correlated to sporting performance enhancement. *Physiology & behavior*. 1999;66(1):63-72.

EKLER

Ek 1. Veri Kayıt Formu

DEĞERLENDİRME FORMU

Rumuz:.....

Doğum tarihi/yaşı:.....

Cinsiyet: ☐ Kadın ☐ Erkek

Eğitim düzeyi ve toplam eğitim süresi:.....

☐ İlkokul, ☐ Ortaokul, ☐ Lise, ☐ Üniversitesi

Medeni durum: ☐ Bekar ☐ Evli

Mental kronometre ölçümleri:

Yazı görevi:

Gerçek:.....

Motor imgeleme:.....

Çene hareketi:

Gerçek:.....

Motor imgeleme:.....

Dil hareketi:

Gerçek:.....

Motor imgeleme:.....

Zorlanma derecesi (Borg skalası)	
6	
7	Çok çok hafif
8	
9	Çok hafif
10	
11	Oldukça hafif
12	
13	Biraz zor
14	
15	Zor
16	
17	Çok zor
18	
19	Çok çok zor
20	

Tarih:.....

Müdahale: ☐ Kinestetik motor imgeleme, ☐ Görsel motor imgeleme, ☐ Gerçek fiziksel hareketler

Uygulamada hissedilen efor:.....

Dil basıncı	Uygulama öncesi	Uygulama sonrası
Ön		
Arka		

Ağrı eşiği	Uygulama öncesi		Uygulama sonrası	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Massater				
Temporalis				

Tarih:.....

Müdahale: ☐ Kinestetik motor imgeleme, ☐ Görsel motor imgeleme, ☐ Gerçek fiziksel hareketler

Uygulamada hissedilen efor:.....

Dil basıncı	Uygulama öncesi	Uygulama sonrası
Ön		
Arka		

Ağrı eşiği	Uygulama öncesi		Uygulama sonrası	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Massater				
Temporalis				

Tarih:.....

Müdahale: ☐ Kinestetik motor imgeleme, ☐ Görsel motor imgeleme, ☐ Gerçek fiziksel hareketler

Uygulamada hissedilen efor:.....

Dil basıncı	Uygulama öncesi	Uygulama sonrası
Ön		
Arka		

Ağrı eşiği	Uygulama öncesi		Uygulama sonrası	
	Sağ	Sol	Sağ	Sol
Massater				
Temporalis				

Hareketleri İmgeleme Ölçeği-Yeni Yönerge

Bu ölçek, zihinsel olarak hareketlerin gerçekleştirilmesinde daha sık kullanılan iki yolu ile ilgilidir. Bunlardan *ilki* hareketi yapmanın hareketi gerçekte yapmadan nasıl hissettirdiğini göstermeye çalışan yoldur. *İkincisi* ise hareketin görsel bir imge ya da resim formunu zihninizde canlandırmaya çalışan yoldur. Sizden istenilen bu ölçekteki hareket çeşitliliği için her iki zihinsel hareketi gerçekleştirmeniz ve ardından gerçekleştirdiğiniz hareketleri ne kadar kolay/zor bulduğunuz konusunda puanlandırmanızdır.

Verdiğiniz puan bu zihinsel görevleri gerçekleştirme yolunun iyiliğini ya da kötülüğünün değerlendirmek üzere tasarlanmamıştır. Onlar farklı hareketler için bu tür zihinsel görevleri yerine getirmek amacıyla bireylerin yapabilme kapasitelerini belirlemek için planlanmış girişimlerdir. Diğerlerinden daha iyi olabilecek doğru ya da yanlış puanlamalar bulunmamaktadır.

Aşağıdaki ifadelerden her biri belirli bir eylem ya da hareketi açıklamaktadır. Her bir ifadeyi dikkatlice okuyunuz ve ardından da hareketi anlatılan şekilde yapınız. Her hareketi yalnızca bir kez yapınız. Sanki hareketi ikinci kez yapacaktıysınız gibi de hareketin başlangıç pozisyonuna geri dönünüz. Sonrasında aşağıdakilerden hangisinin sizden istenmesine bağlı olarak ya (1) az önce gerçekleştirmiş olduğunuz hareketi, gerçekte yapmadan yapıyormuşsunuz gibi vücudunuzda hissedin, ya da (2) az önce yapmış olduğunuz hareketin olabildiğince net ve canlı bir görsel imgelemesini oluşturacak şekilde zihninizde canlandırın.

Sizden istenilen zihinsel görevi yerine getirdikten sonra hareketi gerçekleştirme kolaylığını/zorluğunu değerlendirin. Değerlendirmenizi aşağıdaki ölçeğe göre yapınız. Olabildiğince hassas olun ve her bir hareketi uygun olarak değerlendirmek için gerek duyduğunuz kadar zaman ayırın. Herhangi “hissedilen” ve “görülen” hareketler sayısı için aynı değerlendirmeyi seçebilirsiniz ve verilen ölçeğin tümünü değerlendirme zorunluluğunuz yoktur.

Değerlendirme Ölçeği

Kinestetik İmgeleme Ölçeği

7	6	5	4	3	2	1
Hissetmesi çok kolay	Hissetmesi kolay	Hissetmesi biraz kolay	Ne zor ne kolay	Hissetmesi biraz zor	Hissetmesi zor	Hissetmesi çok zor

Görsel İmgeleme Ölçeği

7	6	5	4	3	2	1
Görmesi çok kolay	Görmesi kolay	Görmesi biraz kolay	Ne zor ne kolay	Görmesi biraz zor	Görmesi zor	Görmesi çok zor

1. BAŞLANGIÇ POZİSYONU: HAREKET: ZİHİNSEL GÖREV:	Ayaklarınız ve bacaklarınız bitişik kollarınız da yanda olmak üzere ayakta durunuz. Sol bacağınızın üzerinde dururken sağ dizinizi mümkün olduğunca yukarı kaldırınız. Şimdi tekrar sağ bacağınızı indiriniz ve iki ayağınızın üzerinde durunuz. Bu hareketleri yavaşça yapınız. Başlangıç pozisyonunu imgeleyiniz. Az önce gerçekleştirdiğiniz hareketi (gerçekte yapmadan, zihninizde) yaptığınızı hissetmeye çalışınız. Şimdi bu zihinsel görevi yapabilmenin, kolaylığını/zorluğunu derecelendiriniz. DERECELENDİRME:
2. BAŞLANGIÇ POZİSYONU: HAREKET: ZİHİNSEL GÖREV:	Kollarınız vücudunuzun yanında, ayaklarınız hafif yanlara doğru açık bir şekilde ayakta durunuz Önce dizlerinizi hafifçe bükerek biraz aşağı çömeliniz sonra iki kolunuzu yukarıya uzatarak olabildiğince yukarı sıçrayınız. Ardından, ayaklarınız hafif açık ve kollarınız vücudunuzun yanında olacak şekilde yere ininiz. Başlangıç pozisyonunu imgeleyiniz. Kendinizi, az önce yaptığınız hareketi yaparken olabildiğince açık ve canlı bir şekilde imgelemeye/görmeye çalışınız. Şimdi bu zihinsel görevi yapabilmenin, kolaylığını/zorluğunu derecelendiriniz. DERECELENDİRME:
3. BAŞLANGIÇ POZİSYONU: HAREKET: ZİHİNSEL GÖREV:	Baskın olmayan elinizin olduğu kolunuzu, avuç içiniz yere bakacak ve yere paralel olacak şekilde yana doğru kaldırınız. Kolunuzu vücudunuzun tam önüne gelene kadar, yere paralel olarak, hareket ettiriniz. Hareket sırasında kolunuz uzanmış şekilde olsun ve hareketi yavaşça yapınız Başlangıç pozisyonunu imgeleyiniz. Az önce gerçekleştirdiğiniz hareketi (gerçekte yapmadan) yaptığınızı hissetmeye çalışınız. Şimdi bu zihinsel görevi yapabilmenin, kolaylığını/zorluğunu derecelendiriniz. DERECELENDİRME:
4. BAŞLANGIÇ POZİSYONU: HAREKET: ZİHİNSEL GÖREV:	Ayaklarınız hafif yanlara doğru açık bir şekilde ve kollarınızla da olabildiğince yukarıya doğru uzanacak şekilde durunuz. Belinizden yavaşça öne doğru eğilerek ellerinizin parmak uçlarıyla ayak parmaklarınıza (mümkünse parmak uçlarınızla ya da ellerinizle yere) dokunmayı deneyiniz. Şimdi başlangıç pozisyonuna dönüp, kollarınızı başınızın üzerine uzatıp dik bir şekilde durunuz. Başlangıç pozisyonunu imgeleyiniz. Kendinizi, az önce yaptığınız hareketi yaparken olabildiğince açık ve canlı bir şekilde imgelemeye/görmeye çalışınız. Şimdi bu zihinsel görevi yapabilmenin, kolaylığını/zorluğunu derecelendiriniz. DERECELENDİRME:

5. BAŞLANGIÇ POZİSYONU: HAREKET: ZİHİNSEL GÖREV:	Kollarınız vücudunuzun yanında, ayaklarınız hafif yanlara doğru açık bir şekilde ayakta durunuz. Önce dizlerinizi hafifçe bükerek biraz aşağı çömeliniz, sonra iki kolunuzu yukarıya uzatarak olabildiğince yukarı sıçrayınız. Ardından, ayaklarınız hafif açık ve kollarınız yanda olacak şekilde yere ininiz. Başlangıç pozisyonunu imgeleyiniz. Az önce gerçekleştirdiğiniz hareketi (gerçekte yapmadan) yaptığınızı hissetmeye çalışınız. Şimdi bu zihinsel görevi yapabilmenin, kolaylığını/zorluğunu derecelendiriniz. DERECELENDİRME:
6. BAŞLANGIÇ POZİSYONU: HAREKET: ZİHİNSEL GÖREV:	Ayaklarınız ve bacaklarınız bitişik, kollarınız da yanda olmak üzere ayakta durunuz. Sol bacağınızın üzerinde dururken sağ dizinizi mümkün olduğunca yukarı kaldırınız. Şimdi tekrar sağ bacağınızı indiriniz ve iki ayağınızın üzerinde durunuz. Bu hareketleri yavaşça yapınız. Başlangıç pozisyonunu imgeleyiniz. Kendinizi, az önce yaptığınız hareketi yaparken olabildiğince açık ve canlı bir şekilde imgelemeye/görmeye çalışınız. Şimdi bu zihinsel görevi yapabilmenin, kolaylığını/zorluğunu derecelendiriniz. DERECELENDİRME:
7. BAŞLANGIÇ POZİSYONU: HAREKET: ZİHİNSEL GÖREV:	Ayaklarınız hafif yanlara doğru açık bir şekilde ve kollarınızla da olabildiğince yukarıya doğru uzanarak durunuz. Belinizden yavaşça öne doğru eğilerek ellerinizin parmak uçlarıyla ayak parmaklarınıza (mümkünse parmak uçlarınızla ya da ellerinizle yere) dokunmayı deneyiniz. Şimdi başlangıç pozisyonuna dönüp, kollarınızı başınızın üzerine uzatıp dik bir şekilde durunuz. Başlangıç pozisyonunu imgeleyiniz. Az önce gerçekleştirdiğiniz hareketi (gerçekte yapmadan) yaptığınızı hissetmeye çalışınız. Şimdi bu zihinsel görevi yapabilmenin, kolaylığını/zorluğunu derecelendiriniz. DERECELENDİRME:
8. BAŞLANGIÇ POZİSYONU: HAREKET: ZİHİNSEL GÖREV:	Baskın olmayan elinizin olduğu kolunuzu, avuç içiniz yere bakacak ve yere paralel olacak şekilde yana doğru kaldırınız. Kolunuzu vücudunuzun tam önüne gelene kadar, yere paralel olarak, hareket ettiriniz. Hareket sırasında kolunuz uzanmış şekilde olsun ve hareketi yavaşça yapınız. Başlangıç pozisyonunu imgeleyiniz. Kendinizi, az önce yaptığınız hareketi yaparken olabildiğince açık ve canlı bir şekilde imgelemeye/görmeye çalışınız. Şimdi bu zihinsel görevi yapabilmenin, kolaylığını/zorluğunu derecelendiriniz. DERECELENDİRME:

Ek 2. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Araştırmanın Adı: Sağlıklı Erişkinlerde Motor İmgeleme ve Fiziksel Egzersizin Dil Kuvveti Ve Ağrı Eşiği Üzerine Akut Etkilerinin Araştırılması

Araştırmanın İçeriği: Motor imgeleme ve fiziksel egzersiz uygulamak, buna bağlı olarak öncesi ve sonrasında değerlendirmeler yaparak değişimi kaydetmek.

Araştırmanın Amacı: Bu araştırma ile hayal gücü ve fiziksel aktivitenin, bazı ölçekler ve değerler üzerine anlık etkisinin araştırılması amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Öngörülen Süresi: 6 Ay

Araştırmaya Katılması Beklenen Gönüllü Sayısı: 30

Araştırmada İzlenecek Uygulamalar ve Tedavi:

Araştırmada öncelikle sizin çenede bulunan ve şakaklardan yukarı seyreden kaslarınızın ağrı eşiğini belirlemek adına vücut dışarısından değerlendirme yapılacaktır. Devamında, ön dişlerinizin arkasına bir baloncuk yerleştirilip, dilinizle olağan gücünüzle basıp, dil kuvvetinizi ölçmekle devam edeceğiz. Bu da herhangi bir iğne veya enjeksiyon yapılmayacak ve ağrı oluşturmayacak bir işlemdir. Üçüncü işlem olarak ise sizden, önceden belirlenen bir cümleyi yazmanız istenecek, bu arada da araştırmacının süre tutacaktır. Hemen ardından fiziksel olarak yazdığınız aynı cümleyi, bu sefer de yazıyormuş gibi imgelemeniz, düşünmeniz istenecektir. Aynı imgeleme ve düşünme işlemi, dilinizi 3 kere dışarı çıkarmak ve ağzınızı açabildiğiniz kadar 3 kere açmak için de uygulanacaktır. Burada da sizin beyanınıza dayanan bir süre tutma gerçekleşecektir. Sonrasında ise, size bir anket uygulanıp, motor imgeleme beceriniz, basit birkaç komutu içeren anket ile ölçülecektir. Bu işlemlerin ardından, size bazı egzersizlerin gösterildiği videolar izletilecektir. Videolardan sonra ise, o gün hangi işlemi yapmanız gerekiyorsa onu yapmanız istenecektir. Bu aşama, çalışmanın kilit noktasını oluşturmaktadır ve araştırmacı dışında bilinmemelidir. Uygulamanın ardından ise tekrar dil kuvvetinizi ölçmek için bir baloncuk yerleştirilecektir, tekrar çene kasınız ve şakaklarınızdaki kasınızın ağrı değerlerine bakılacaktır. Bununla birlikte, egzersizi yaparken zorlanıp zorlanmadığınızı ölçecek bir yorgunluk ölçeği işaretlemeniz de istenecektir.

Araştırma Sonucunda Beklenen Yararlar:

Bu çalışmada ile, vücut farkındalığınız arttırılması ve dilinizin önemi hissettirilmeye çalışılmaktadır. Bu çalışma sonucunda, bu alanda çalışan fizyoterapistlere yol gösterme yönünde hareket edilip, tedaviye ulaşması riskli veya fiziksel olarak zor olan kişilerin egzersizlerini yapması ve sağlığına kavuşması konusunda veri sağlanması amaçlanmaktadır.

Bu çalışmada, sizi zora sokabilecek, hayati riskler taşıyan uygulamalar yapılmayacaktır. Bununla birlikte, çalışmayı etkileyecek bir hastalığınız olmadığı için herhangi bir durumu kötüleştirme yaşanmaması tahmin edilmektedir. Ancak, gösterilen çalışma programına uymamanız ve isteneni uygulamadığınız anlaşılırsa çalışma dışı bırakılacaksınız. Gebe iseniz, izniniz alınmadan araştırmadan çıkarılacaksınız. Çalışma sürecinde herhangi bir maddi veya manevi talepte bulunulmayacaktır, bununla birlikte çalışmaya katılmanız sonucunda size de maddi bir getiri sağlanmayacaktır.

Uygulama süresi boyunca araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarınız için ya da araştırma dışı bir egzersiz uygulamak durumunda kaldığınızda aşağıdaki araştırmacılar ile irtibat kurabilirsiniz.

Dr. Fzt. Buse Özcan Kahraman

Doç. Dr. Turhan Kahraman

Fzt. Tayfun Işık

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce gönüllüye verilmesi gereken bilgileri gösteren **Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunu** kendi anadilimde okudum ya da bana okunmasını sağladım. Bu bilgilerin içeriği ve anlamı, yazılı ve sözlü olarak açıklandı.

Bu koşullarla, söz konusu araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verildi.

Çalışmaya Katılan Gönüllünün:

Adı- Soyadı:

Yaş ve Cinsiyeti:

İmzası:

Tarih:

Telefon numarası:

Adresi:

Açıklamaları Yapan Araştırmacının:

Adı- Soyadı:

İmzası:

Tarih:

Ek3. Etik Kurul Onay Formu



ÖZGEÇMİŞ

1. KİŞİSEL BİLGİLER

2. EĞİTİM

3. İŞ TECRÜBESİ

4. YAYINLAR

Kahraman T, Kaya DO, Isik T, Gultekin SC, Seebacher B. Feasibility of motor imagery and effects of activating and relaxing practice on autonomic functions in healthy young adults: A randomised, controlled, assessor-blinded, pilot trial. PLoS One. 2021;16(7):e0254666. doi: 10.1371/journal.pone.0254666.

5. KONGRE VE SEMPOZYUMLAR